UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Faculdade de Ciência e Tecnologia – Universidade Estadual Paulista
"Júlio de Mesquita Filho"

JANAÍNA FARIAS DE ORNELLAS

INTERAÇÃO VERBAL E ATIVIDADE PRÁTICA EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA: DIMENSÕES PARA REPENSAR A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA

Presidente Prudente
2012

JANAÍNA FARIAS DE ORNELLAS

INTERAÇÃO VERBAL E ATIVIDADE PRÁTICA EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA: DIMENSÕES PARA REPENSAR A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação, Linha de Pesquisa: Práticas e Processos Formativos da Faculdade de Ciências e Tecnologias UNESP/ Campus de Presidente Prudente, como requisito à obtenção do título de Mestre em Educação, sob a orientação do Prof. Dr. Paulo César de Almeida Raboni.

Presidente Prudente

2012

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins exclusivos de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

Ornellas, Janaína Farias de.
O81i Interação verbal e atividade prática experimental investigativa : dimensões para repensar a formação inicial de professores de Química / Janaína Farias de Ornellas. - Presidente Prudente : [s.n], 2012
279 f.

Orientador: Paulo César de Almeida Raboni
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia
Inclui bibliografia

1. Interação Verbal. 2. Atividade prática. 3. Formação inicial de professores. I. Raboni, Paulo César de Almeida. II. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Tecnologia. III. Interação verbal e atividade prática experimental investigativa : dimensões para repensar a formação inicial de professores de Química.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Presidente Prudente

BANCA EXAMINADORA

Paulo Cesar A. Raboni

PROF. DR. PAULO CESAR DE ALMEIDA RABONI
(ORIENTADOR)

PROF . DR . ROBERTO NARDI
(FACULDADE DE CIÊNCIAS DE BAURU)

Adjane da C. T. e Silva

PROFA. DRA. ADJANE DA COSTA TOURINHO E SILVA
(UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE)

Janaina F. de Ornellas

JANAINA FARIAS DE ORNELLAS

PRESIDENTE PRUDENTE (SP), 09 DE AGOSTO DE 2012.

RESULTADO: APROVADO

Faculdade de Ciências e Tecnologia
Seção Técnica de Pós-graduação
Rua Roberto Simonsen, 305 CEP 19060-900 Presidente Prudente SP
Tel 18 3229-5317 Fax 18 3223-4519 posgrad@fct.unesp.br

DEDICATÓRIA

Esse sonho não estaria concretizado se não fosse pelo esforço, compreensão, carinho e dedicação total que tiveram por mim. Por tudo aquilo que fizeram e me proporcionaram durante todos estes últimos anos. Este trabalho é dedicado a vocês: Américo de Ornellas Jr., meu pai e à Adenaide de F. Farias de Ornellas, minha mãe.

AGRADECIMENTOS

Ao escrever as considerações finais desse trabalho, pude rever meus escritos desde o primeiro capítulo e percebi que cresci e aprendi muito durante minha empreitada investigativa. Sei também que esse crescimento e aprendizado não foram solitários ou isolados, pois acredito que as relações sociais são fundamentais para que aconteçam. Justamente por não ter sido solitário, certamente corro o risco de esquecer-me de mencionar algum nome. Antecipadamente, peço desculpas àquelas pessoas que forem alvo de minha falha e se vocês não encontrarem seus nomes aqui, não se sintam menos especiais.

Ao meu pai ***Américo***, exemplo de educador comprometido com a realidade das escolas por onde passou e onde trabalha arduamente sem, no entanto, perder seu bom humor, sempre me mostrando a importância e a possibilidade de transformação por meio de uma educação digna e de qualidade; à minha mãe ***Adenaide***, que com muita fé e amor cuida de mim e orienta meus passos. Seus exemplos de dedicação e perseverança muito me motivaram em minha caminhada. Vocês são minha fortaleza! Sem vocês eu não teria chegado até aqui. Muito obrigada por tudo que vocês fazem e fizeram por mim.

A meus irmãos: ***Olívia***, que com suas leituras me ajudou a crescer e aprimorar meu trabalho; ***Verônica***, sempre solícita aos meus pedidos e cuja ajuda também enriqueceu este trabalho; *e* ***João Lucas***, que torna minha vida mais prazerosa e cheia de orgulho a cada ida para casa. A Ná ama muito vocês!

Aos meus avós: ***Nerci*** e ***Olívia*** que me viram crescer e que torcem sempre pela minha felicidade; ***Adhemar***, que se estivesse entre nós também estaria cheio de orgulho da Pipitinha do vovô; e ***Américo***, querido avô que há tempo está em nossa memória e em nosso coração. Não poderia esquecer também da vó ***Rose***, que mesmo longe, por meio da oração, se fez tão presente. Vocês sempre vão morar no meu coração!

Aos meus tios e tias: ***Famílias Ornellas e Farias***, que sempre apoiaram meus estudos. Em especial a ***Tia Lu,*** que foi minha primeira professora, me viu crescer, acompanhou meu ingresso na universidade e mesmo distante esteve sempre próxima. Obrigada de coração pelo carinho e amor de vocês!

Às minhas amigas: ***Caroline***, ***Thais***, ***Gláucia*** e ***Belezinha***, companheiras de graduação jamais me esquecerei do que vivemos juntas; ***Renata e Camila***, minhas companheiras queridas de república; e ***Eveline.*** Mesmo depois da formatura continuamos juntas, não é? Todas vocês são a prova de que amizade supera distância. Obrigada por torcerem sempre por mim!

À minha querida amiga e irmã ***Antônia***: você foi um presente de Deus no meu caminho. Tornou este processo muito mais saboroso, ao me acolher e fez da sua família, muitas vezes, a minha. Ter conhecido você nessa caminhada me ajudou a ser uma pessoa melhor. Obrigada por toda a sua ajuda, carinho e atenção, em especial nos momentos mais difíceis e angustiantes desta empreitada investigativa. Meu muito obrigada à você amiga, ao ***Seu João***, ***Dona Lurdes*** e ao pequenino ***João Pedro***.

Ao meu amado ***Ricardo***, *p*or sempre me incentivar nos estudos e por me apoiar desde o processo seletivo do mestrado. Amor: agradeço a você pelo incentivo e por respeitar meus momentos de estudo.

À família Piloto: ***Seu Roberto***, ***Dona Cida***, ***Rodrigo***, ***Kelly***, meu lindo ***Matheuzinho***, ***Rodolfo*** e ***Priscila***. Obrigada pelo alento sempre tão presente.

Às minhas amigas da Bioenergética: ***Edmarcia***: você me ajudou a crescer emocionalmente e a encontrar, dentro de mim mesma, forças que eu desconhecia. Nossas terapias foram válidas e me sustentaram para finalizar essa etapa; ***Marilsa***, que também é minha estimável madrinha: você me viu crescer academicamente e me acolheu com seu amor maternal. Má, agradeço muito a você pelas valiosas conversas de horas a fio que me ajudaram a ter ânimo, força e energia para continuar sempre.

Aos meus primeiros alunos do Ensino Superior **Turma de 2010 do Curso de Licenciatura em Química UNESP-FCT**, e também sujeitos participantes da pesquisa. Sem vocês não seria possível ter chegado até aqui. Obrigada! Em especial, agradeço, em memória, ao ***Diego,*** que nos deixou saudade devido a sua inesperada partida.

Às professoras: ***Ana Pires***, pela confiança no meu trabalho, pela oportunidade das aulas e pela valiosa convivência que tivemos na graduação e, sobretudo pelo companheirismo dentro do departamento; ***Maria de Lourdes***, minha primeira orientadora, que me ensinou os primeiros passos de um pesquisador; ***Ana Flora***, sempre auxiliando na trajetória da iniciação científica. Agradeço pelas aulas de qualidade que tive enquanto aluna e pela acolhida agradável quando cheguei ao DFQB.

Aos meus companheiros(as) de mestrado. Em especial ***Anderson, Leo, Jucylene, Denise, Viviane, Rodrigo, Claudinha, Mayara e Anielli.*** Obrigada por terem tornado esta trajetória mais rica e agradável.

Aos integrantes do Grupo de Pesquisa Ensino e Aprendizagem como Objeto da Formação de Professores (GPEA): ***Júlio, Néryla, Klinger, Juliane, Mayara P., Profª. Maria Raquel, Profª. Leny, Profª. Eliane, Profª. Mônica*** e ***Profª. Regina***, pelos momentos de estudo e debates que me auxiliaram durante esse processo.

Aos funcionários da FCT: ***Juvanir***, que desde a graduação sempre foi solícita comigo, jamais irei me esquecer de que você, como mãe e como secretária do DFQB, pois acompanhou meu início como docente tanto no Ensino Médio como no Ensino Superior; ***Ivonete***, secretária da Seção de Pós-Graduação, que incansavelmente sanou minhas dúvidas e que gentilmente ouvia meus desabafos. Obrigada meninas, vocês são especiais!

Aos meus Professores da Pós-Graduação em Educação da UNESP-FCT, especialmente: ***Alberto, Irineu (Tuin)***, que auxiliaram no desenvolvimento deste estudo por meio das disciplinas ministradas, nas quais pude estabelecer minhas interlocuções e amadurecimento intelectual; à ***Yoshie e ao Moacir***, agradeço pelas leituras sempre

atentas e pelas valiosas contribuições feitas, meus sinceros agradecimentos. Agradeço aos Professores suplentes: ***Profª. Drª. Silvia Regina Quijadas Aro Zuliani e Prof.º Dr. Murilo Cruz Leal***, por aceitarem meu pedido e serem sempre cordiais aos meus e-mails. Muito obrigada por participarem desta etapa de minha vida.

Agradeço aos membros da banca de qualificação e defesa: ***Prof.ª Dr. Roberto Nardi***, pelas leituras indicadas, reflexões propostas, questionamentos e sugestões tão pertinentes que permitiram concluir este estudo; ***Profª. Drª Adjane da Costa Tourinho e Silva***, pelas ricas contribuições e auxílio que me dedicou mesmo após a qualificação, e que, mesmo tão longe conseguiu estar muito próxima. Isso marcou não só os reencaminhamentos da pesquisa, mas também a minha vida. Obrigada por ter me acalmado nas horas complicadas das análises e por sempre atender aos meus chamados por e-mail e *Skype*. Sem as contribuições de vocês este trabalho jamais seria o mesmo. Mais uma vez, obrigada!

Ao ***Profº. Dr. Paulo César de Almeida Raboni,*** pela liberdade intelectual e confiança em mim depositada. Obrigada pelos desafios e experiências a mim oportunizados. Certamente este percurso não seria o mesmo se não o tivesse como orientador.

Agradeço a Deus, que me sustentou e me proporcionou força, sabedoria, discernimento, perseverança e saúde para a concretização dos meus projetos. Tive momentos difíceis nesse percurso, mas acredito que Ele pôs todos vocês para fazerem parte deste sonho e tornar minha vida repleta de experiências e afeto. Por isso não teria como, neste momento tão crucial e feliz, ausentar-me de minha fé. Sou e serei sempre grata a Deus.

Meus sinceros agradecimentos a todos!

Nada é evidente. Nada é gratuito. Tudo é construído."
(Gaston Bachelard)

RESUMO

O presente estudo, vinculado à linha de pesquisa "Práticas Educativas e Formação de Professores" do Programa de Pós-Graduação em Educação, apresenta os resultados de uma pesquisa desenvolvida na disciplina Instrumentação para o Ensino de Química II, na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho UNESP/FCT, levado a termo com licenciandos em Química. Nesse estudo buscamos relacionar duas esferas: a interação verbal e atividade prática, com a formação inicial de professores na tentativa de proporcionar nas aulas, momentos nos quais os sujeitos pudessem ter contato com metodologias e recursos didáticos diversificados. Assim, nossa investigação centra-se em verificar as percepções dos sujeitos participantes da pesquisa a respeito do uso das atividades experimentais e com isso também promover junto aos licenciandos uma reflexão sobre sua própria formação. A relação entre essas duas esferas foi possível e justifica- se pela influência que as atividades práticas exercem sobre as estruturas do pensamento e, consequentemente, sobre a construção de novos sentidos presentes nos enunciados. Para alcançar nossos objetivos utilizamos como fonte de dados, dentre todas as atividades desenvolvidas nas aulas, a aula na qual foi conduzida uma atividade experimental do tipo investigativa aberta, a fim de os alunos expressassem suas percepções, ideias e conhecimentos de forma que pudessem refletir sobre o ensino. Optamos por uma pesquisa de abordagem qualitativa, na qual os dados foram obtidos a partir de diários de sala, de gravações em áudio da aula, entrevistas reflexivas e questionário semiestruturado. Para a análise, utilizamos o instrumento analítico proposto por Mortimer, Massicame, Tiberghien e Buty, expandido pelos estudos de Silva (2008) e fundamentado nas concepções de Vygotsky e Bakhtin. As gravações foram transcritas e organizadas em 73 episódios, que posteriormente foram subdivididos em duas unidades analíticas, constituídas por mapas: de episódio e de sequência discursiva. A entrevista e os questionários foram analisados de forma qualitativa- interpretativa também fundamentada nas concepções Bakhtin. Nossa análise permitiu revelar os indícios das dinâmicas interativas entre a professora e os alunos bem como o fluxo de discurso, auxiliando na compreensão de aspectos importantes da prática docente no que diz respeito à forma de condução da atividade prática pela professora. Também permitiu verificar as ideias e impressões dos sujeitos relacionadas à inserção de atividades investigativas em sala de aula, bem como suas percepções sobre o ensino de química e sobre a formação recebida na licenciatura.

Palavras chave: Ensino de Química; Interações verbais; Atividades práticas; Formação inicial de professores.

VERBAL INTERACTION AND EXPERIMENTAL PRACTICAL INVESTIGATIVE ACTIVITY: DIMENSIONS TO RETHINK THE INITIAL TRAINING OF TEACHERS OF CHEMISTRY

ABSTRACT

The present study, linked to the research line called "Educational Practices and Teacher Education" of the Education Graduation Program, presents the results of a research developed in the discipline Instrumentation for the Teaching of Chemistry II, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho UNESP / FCT, carried to term with chemistry students who want to teach. In this study we sought to relate two dimensions: verbal interactions and practical activities with the initial training of teachers in an attempt to provide in the classes, times in which the subjects could have contact with diverse methodologies and teaching resources. Our research focuses on verifying the perceptions of the subjects in the research regarding the use of experimental activities and also promotes it to undergraduates with a reflection on their own training. The relationship between the two dimensions is possible and justified by the influence that practical activities have on the structures of thought and, consequently, on the construction of new meanings in these statements. To achieve our goals we use as a data source, among all activities in the classroom, the lesson in which an experimental investigative opened activity type was conducted, in other words, without a script, in order to express their perceptions, ideas and knowledge so that they could reflect on teaching. We chose a qualitative approach, in which data were obtained from diary classes, audio recordings of classroom and reflective and semi-structured interviews with prospective teachers. For the analysis, we use the analytical tool proposed by Mortimer, Massicame, Buty and Tiberghien, expanded by Silva's studies (2008) and founded on the ideas of Vygotsky and Bakhtin. The recordings were transcribed and organized into 73 episodes, which were later subdivided into two analytical units, consisting of maps: the episode and the discursive sequence. The interview and questionnaires were analyzed in a qualitative-interpretative way also founded on the ideas of Bakhtin. Our analysis has revealed evidence of the interactive dynamics between the teacher and students as well as the flow of speech, assisting in understanding important aspects of teaching practice with regard to how to conduct the practical activity by the teacher. Also has shown ideas and impressions of subjects related to insertion of investigative activities in the classroom as well as their perceptions about the teaching of chemistry and on the training received at degree.

Keywords: Chemistry Teaching; Verbal interactions; Practical activities; Initial training of teachers.

LISTA DE SIGLAS

ANPED = Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação

AP = Atividade Prática

CEB = Câmara de Educação Básica

CNE = Conselho Nacional de Educação

DFQB = Departamento de Física Química e Biologia

EaD = Ensino a Distância

ENPEC = Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências

FCC = Fundação Carlos Chagas

FCT =Faculdade de Ciências e Tecnologia

FFCL = Faculdade de Filosofia Ciências e Letras

FFCLA =Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Araraquara

FNFi = Faculdade Nacional de Filosofia

FVC = Fundação Victor Civita

IEQII = Instrumentação pra o Ensino de Química II

INEP = Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa Anísio Teixeira

IQAr = Instituto de Química de Araraquara

MEC = Ministério da Educação e Cultura

UB = Universidade do Brasil

UDF = Universidade do Distrito Federal no Rio de Janeiro

UFMS = Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

UNESP = Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

USP = Universidade de São Paulo

LISTA DE FIGURAS

Figura 01- Linha do tempo- Fatos marcantes da História da Formação de Professores no Brasil..... 38 39

Figura 02- Representação esquemática das possibilidades de Iniciações e Respostas para professor ou aluno..... 89

Figura 03- Experiência da vela. 109

Figura 04- Esquema da disposição dos grupos na sala de aula..... 119

LISTA DE QUADROS

Quadro 01- Panorama histórico do desenvolvimento da Química no Século XVII. 28
Quadro 02- Panorama histórico do desenvolvimento da Química no Século XVIII..... 32
Quadro 03- Panorama histórico do desenvolvimento da Química na transição dos Séculos XVIII e XIX..... 31
Quadro 04- Panorama histórico do desenvolvimento da Química no Século XIX.. 32
Quadro 05- Início do ensino de química em nível superior no Brasil..... 34
Quadro 06- Elenco de Disciplinas: Matrícula por disciplina Faculdade de Ciências e Tecnologia..... 46
Quadro 07- Conjunto de categorias dos estudos relevantes encontrados na revisão bibliográfica..... 55
Quadro 08- Conjunto de categorias dos estudos 56
Quadro 09- Resumo dos aspectos de análise: uma ferramenta para a caracterização do gênero do discurso das salas de aula de Ciência 86
Quadro 10- Tipos de discurso..... 88
Quadro 11- Tipos de iniciações proposto por Mortimer *et. al.* (2007: 66-68)..... 89
Quadro 12- conjuntos de categorias proposto por Mortimer *et. al.* (2007: 66-68)... 90
Quadro 13- Conjuntos de categorias proposto por Silva (2008: 71)..... 91
Quadro 14- Intenções do professor (SILVA; MORTIMER, 2010: 132)..... 93
Quadro 15- Aspectos abordados pelo questionário aplicado aos sujeitos participantes..... 123
Quadro 16- Fragmento do mapa de episódio da Parte II- Etanol..... 158
Quadro 17- Fragmento do mapa de sequências discursivas, Parte I - vela..... 169
Quadro 18- Fragmento do mapa de sequências discursivas, Parte II - etanol..... 171
Quadro 19- Comparação das respostas das questões 4.1 e 4.2..... 158
Quadro 20- Classificação dada pelos sujeitos às disciplinas de caráter pedagógico 206

LISTA DE TABELAS

Tabela 01- percentual de docentes com formação especifica, por disciplina..... 101

Tabela 02- Os dez maiores cursos de graduação em número de matrícula por modalidade de ensino – Brasil -2009..... 102

Tabela 03- Atividades exercidas pelos Licenciandos no período de 1984 a 1993.... 104

Tabela 04- Evasão no Curso de Química no período de 19881 a 1993..... 105

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01- Distribuição do número de matriculas de graduação por grau acadêmico e modalidade de ensino- Brasil- 2009..... 92
Gráfico 02- Primeira opção de carreira para o vestibular..... 92
Gráfico 03- Tipo de conteúdo de discurso: Parte I- Vela e Parte II- Etanol..... 153
Gráfico 04- Abordagem comunicativa: Parte I- Vela e Parte II- Etanol..... 160
Gráfico 05- Intenção do professor: Parte I- Vela e Parte II- Etanol..... 163

SUMÁRIO

SUMÁRIO **18**

CAMINHOS QUE ME LEVARAM À PESQUISA **21**

CAPÍTULO I **26**

NOSSO UNIVERSO DE ESTUDO: A EXPERIMENTAÇÃO NA EDUCAÇÃO SUPERIOR NO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA DA UNESP/FCT **26**

1.1 A experimentação no Ensino Superior de Química e sua institucionalização no Brasil **26**

1.1.1 O ensino de Química no século XVII *27*
1.1.2 O ensino de Química no século XVIII *28*
1.1.3 O ensino de Química entre os séculos XVIII e XIX *30*
1.1.4 O ensino de Química no século XIX *31*
1.1.5 Institucionalização do Ensino Superior de Química no Brasil *33*

1.2. Formação de professores no Brasil: aspectos históricos dos cursos de licenciatura em química **35**

1.2.1 Dos cursos de Licenciatura em Química da UNESP *41*
1.2.2 Licenciatura em Química na UNESP/FCT: nosso universo de estudo *42*
1.2.3 A relação atual entre a atividade experimental e a formação docente *48*

CAPÍTULO II **52**

OBJETO DE ESTUDO: INTERAÇÕES VERBAIS E USO DE ATIVIDADES PRÁTICAS NA LICENCIATURA EM QUÍMICA UMA INTERLOCUÇÃO POSSÍVEL **52**

2.1. O que diz a literatura sobre as atividades práticas e as interações verbais na educação superior em ciências. **52**

2.1.1 Categoria 1: trabalhos de revisão *55*
2.1.2 Categoria 2: definição, uso e visões acerca das atividades práticas *58*
2.1.3 Categoria 3: Licenciatura/formação de professores/ componente experimental . *69*
2.1.4 Categoria 4: Ensino de Ciência e linguagem na educação básica. *74*

CAPÍTULO III **77**

TRILHANDO CAMINHOS: CONSONÂNCIA DE VOZES TEÓRICAS E METODOLÓGICAS NA PESQUISA **77**

3.1 Perspectiva sócio-histórica: nosso objeto de estudo na abordagem teórica. **77**

3.1.1 Vygotsky e Bakhtin, ressonâncias teóricas na concepção de Linguagem. *78*
3.1.2 Enunciado, gênero do discurso e o papel do outro: definindo conceitos para as categorias de análise. *82*

3.2 O sistema de categorias de análise **86**

3.2.1 Dimensão da interatividade *87*
3.2.1.1 Tipo de conteúdo do discurso *87*

3.2.1.2 Locutor *88*
3.2.1.3 Padrões de interação *88*
3.2.1.4 Abordagem comunicativa. *91*
3.2.1.5 Intenção do professor *92*
CAPÍTULO IV **94**
PERCORRENDO O CAMINHO TRILHADO: SISTEMATIZANDO E ESTABELECENDO PROCEDIMENTOS PARA NOSSO CASO **94**
4.1 Do contexto e dos sujeitos participantes da pesquisa **94**
4.1.1 Lugar da investigação: a disciplina, instrumentação para o Ensino de Química II (IEQII) *95*
4.1.2 Os sujeitos participantes da pesquisa: Os alunos- futuros professores *96*
4.2 Nosso foco, objetivos e problema da pesquisa **97**
✓ *Objetivos* *98*
✓ *Problema da pesquisa* *99*
4.3 Do desenvolvimento da atividade com os futuros professores **107**
4.4 Delineamento da pesquisa: metodologia **110**
4.5 Dos instrumentos de coleta **113**
4.6 Procedimento de organização e de análise dos dados obtidos **117**
4.6.1 A observação ativa da aula *118*
4.6.2 A entrevista interativas/ reflexivas de cunho coletivo *120*
4.6.3 O questionário *121*
4.6.4 Nossas Hipóteses *123*
CAPÍTULO V **126**
CARACTERIZANDO A DINÂMICA DISCURSIVA DA PROFESSORA **126**
5.1 Primeira etapa: determinação da aula e mapas de episódio **127**
5.2 Segunda etapa: segmentação em mapas das sequências discursivas **129**
5.3 Terceira etapa: as estratégias enunciativas **130**
5.3.1 Seleção dos episódios e das sequências discursivas: critério de escolha *131*
5.3.2 Microanálise dos episódios escolhidos e das sequências selecionadas *131*
5.3.2.1 Microanálise para a Parte I- Vela: Episódios n° 19, n° 26 e n° 34. ..... *132*
✓ *Episódio nº19* *132*
✓ *Episódio nº26* *138*
✓ *Episódio nº34* *140*
5.3.2.2 Microanálise para a Parte II- Etanol: n° 27, n° 28 e n° 29. ..... *143*
✓ *Episódio nº27* *143*
✓ *Episódio nº28* *147*

✓ *Episódio nº29* *150*

5.4 Análise panorâmica **152**

5.4.1 Dados Gerais Da Primeira Etapa *152*

5.4.2 Dados Gerais Da Segunda Etapa *159*

5.5 Considerações do capítulo **172**

5.5.1 Considerações da microanálise da Parte I- Vela. *172*

5.5.2 Considerações da microanálise da Parte II- Etanol. *173*

5.5.3 Considerações finais do Capítulo *174*

CAPÍTULO VI **177**

ANÁLISE DAS REFLEXÕES DOS ESTUDANTES DO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA DA UNESP/FCT. **177**

6.1 Microanálise da entrevista **177**

6.2 Microanálise do questionário **196**

6.3 Considerações finais do capítulo **210**

CONSIDERAÇÕES FINAIS **212**

REFERÊNCIAS **222**

ANEXO 01- CRONOGRAMA DA DISCIPLINA IEQ II **235**

ANEXO 03- AUTOZIZAÇOES **238**

APÊNDICE A **240**

ENTREVISTA *240*

QUESTIONÁRIO **245**

APÊNDICE B **248**

CAMINHOS QUE ME LEVARAM À PESQUISA

Durante o Ensino Médio tive professores que marcaram de forma positiva e permanente em minha aprendizagem. Percebi que aprender era realmente possível. No entanto, muitos desses professores tiveram que me ensinar além daquilo que os livros didáticos ensinam, fazendo-me sentir capaz e me incentivando ao longo daqueles três anos. Minhas dificuldades nesse período foram muitas sendo que as principais estavam relacionadas com as disciplinas que necessitavam de entendimento lógico-matemático. Foi então que passei a me dedicar um pouco mais a elas. Lembro-me, com muito afeto das aulas experimentais de Biologia e de Física e Química, momentos nos quais minhas dificuldades pareciam ter respostas mais concretas, e nessas ocasiões participei como voluntária auxiliar nas aulas de laboratório.

Graças à essa oportunidade passei a auxiliar a preparação das aulas e a fazer testes relacionados a elas. Surgiram daí mais oportunidade de trabalhar com a parte experimental das Ciências em geral o que muito me favoreceu, pois pude perceber que, a cada bimestre, meu rendimento escolar melhorava. Ao final do terceiro ano meu Curso pretendido na faculdade gravitava em torno das ciências, além do meu desejo de ser professora da área e, portanto, minha opção foi por um curso de Licenciatura. Essa vontade ficou latente por mais dois anos de estudos no cursinho pré - vestibular, no qual minhas opções começaram a ficar mais delineadas e eu mais consciente delas. Não tendo mais aulas de laboratório, embora estudasse com os mesmos professores do Ensino Médio, participava constantemente dos plantões de dúvidas oferecidos semanalmente, principalmente dos de Química.

Dois anos foram suficientes para que pudesse superar minhas dificuldades e me aproximar mais dos conhecimentos que me despertavam interesse - em especial os professores de Química. Foi nesse contexto que optei por cursar Licenciatura em Química.

Ingressei em 2005 no Curso de Licenciatura em Química oferecido neste Campus (Presidente Prudente). Deparei-me com uma decepcionante relação de aprendizagem, que me proporcionou uma visão de processos de ensino muito diferentes daquela que vi no ensino básico. O modo como as aulas eram ministradas não se enquadrava nas minhas perspectivas e não ocorriam conforme minha expectativa.

Na verdade, esperava aprender de modo mais aprofundado a didática do ensino de Química. Entrei sabendo que o curso requeria muita dedicação, estudos e esforço; no entanto, necessitei encontrar em mim mais do que isso: precisei ser mais "imediata" em minhas respostas e agir, muitas vezes, de forma mecânica para concluir algumas disciplinas oferecidas. A forma como alguns professores trabalhavam durante o andamento das disciplinas não me permitia vislumbrar efetivamente como deveria ser o ensino de tal conteúdo, pois o ritmo estabelecido pela organização das disciplinas não facilitava essa aproximação com a realidade escolar. Influenciou também o fato de serem as disciplinas ministradas visando, quase em sua totalidade, ao Bacharelado sem uma dedicação mais específica à Licenciatura. A preocupação com a formação de professores ainda não está bem elaborada, há a necessidade de um preparo melhor do que é oferecido.

O que também é notório é o desestímulo manifestado durante as aulas, ou seja, não se valoriza a motivação para ser professor. Os discursos sobre a realidade escolar, sobre o salário, sobre o descaso do governo, sobre a qualidade física das escolas - entre outros fatores - são frequentemente abordados, o que não condiz com a proposta de uma Licenciatura.

Além disso, podemos somar a esta angústia o momento em que iniciei minha carreira docente, ainda cursando o terceiro ano da graduação e percebi que para atuar como professora precisava de muito mais do que estava sendo oferecido pelo Curso. Notei que havia necessidade de trabalhar com os alunos, que apresentam resistências ao aprendizado de química em função do nível de abstração da disciplina que exige do aluno esforço para desenvolver o que ainda não aprendeu como desenvolver, de forma que se sentissem à vontade com a disciplina.

Em razão dessas certezas, senti que os alunos precisavam ter um comprometimento maior, necessitavam se interessar mais e também identificar os fenômenos químicos como uma ciência que está relacionada com o cotidiano. Tive que investigar estratégias para aprimorar as minhas aulas, a fim de encontrar uma forma de auxiliar os alunos a construir um pensamento científico e também a compreender as razões de se ensinar a Química em sala de aula.

Uma das minhas maiores inquietações enquanto professora do Ensino Médio é em relação à fala do professor, mais especificamente a forma como essa fala podia afetar o raciocínio do aluno. Outra inquietação era quanto à recepção dessa fala pelos

alunos, ou seja, quanto à interpretação. Também tinha como uma preocupação motivar esses alunos para pensar e argumentar.

Foram essas questões que, na sua origem, impulsionaram meu aprofundamento com relação à prática de sala de aula, que teve início no quinto ano quando nós, alunos concluintes, entramos em contato com a prática de ensinar através das disciplinas pedagógicas. Com essas aulas pude refletir a respeito dos problemas que enfrentaria como professora e ter maior clareza quanto às origens de minha insatisfação com a formação inicial que já estava para se completar. Muitos dos meus questionamentos foram compartilhados nessas aulas, nas quais comecei a ter contato com materiais mais específicos da área, assim como também passei a ter proximidade com pesquisas relacionadas ao ensino. Sob o meu ponto de vista, isto influenciou fortemente minha inclinação aos estudos sobre as interações verbais no ensino de ciências.

Em consequência, no mestrado pude aprofundar ainda mais esses estudos, além de compartilhar minhas inquietações, que pareciam estar aumentando à medida que minha relação com a área se estreitava. Em razão disso pude encontrar algumas respostas e ampliar meus conhecimentos como educadora.

Ainda cursando o primeiro ano do mestrado, fui convidada a assumir duas disciplinas no Curso de Química (Estágio Supervisionado I e Instrumentação II). Foi, nesse momento, que articulei minhas possibilidades de desenvolver a pesquisa com os alunos-futuros professores. Essa ideia da articulação foi fortemente marcada por uma tentativa, mesmo que embrionária, de tentar fazer com que os licenciandos tivessem a oportunidade de ter e vivenciar uma experiência que viesse a contribuir para a sua formação. Outro ponto de grande relevância e que motivou o desenvolvimento da pesquisa junto ao Curso de Licenciatura em Química da FCT foi o fato de ser egressa do Curso e conhecer bem alguns de seus aspectos centrais do seu desenvolvimento.

Por esse motivo, desenvolvi a atividade de pesquisa exercendo simultaneamente a atividade de professora, embora conciliá-las não tenha sido tarefa fácil. Foi algo muito desafiador. Com meu ingresso na sala de aula em nível superior, passei a pensar na articulação das duas dimensões interação verbal e atividade prática, com uma outra, a formação inicial de professores de química. A partir disso busquei na literatura, no período de 1998 a 2011, trabalhos e estudos relacionados ao objeto de investigação. De todas as leituras feitas encontrei poucos textos que falavam sobre o assunto. Acredito que esta pesquisa pode fornecer informações importantes e igualmente contribuir para a discussão na área.

Também destaco que escrever esta dissertação não foi um processo linear como pode parecer. A confluência das interlocuções teóricas exigia sempre uma releitura das primeiras escritas. Ou seja, o caminho do título às considerações parciais foi marcado por questionamentos e incertezas que talvez ainda estejam latentes no texto. Além disso, as leituras, diálogos com os professores, colegas e com o orientador, possibilitaram reflexões decorrentes desse processo e beneficiaram a escrita desta dissertação.

Assim, este trabalho está marcado pela presença constante do Outro, pelas aprendizagens em coletivo, sem falar nas que o antecederam. Por isso, se até aqui escrevi em primeira pessoa do singular, isso não ocorrerá mais, pois como meio de mencionar o Outro, a opção na redação será pelo uso do "nós".

Portanto nosso objetivo é: *analisar as reflexões dos alunos do Curso de Licenciatura em Química da UNESP/FCT acerca de sua formação e das atividades experimentais no ensino de Ciências/Química a partir das estratégias enunciativas articuladas pela professora ao longo de uma atividade prática de caráter investigativo.* Com a intenção de responder: Quais foram as estratégias que a professora adotou para conduzir a atividade prática experimental?; Em outras palavras, que caminhos foram tomados para atingir a reflexão dos participantes sobre as atividades experimentais no ensino de Química/Ciências e sobre sua formação?; Em que medida tal estratégia foi percebida pelos sujeitos participantes?

Por conseguinte, em busca pelas respostas foi que organizamos este trabalho em seis capítulos.

No *Capítulo I* apresentamos nosso universo de estudo sob a forma de uma análise histórica do desenvolvimento da experimentação na educação superior em Química. Abordamos também um pouco da história dos primeiros cursos de formação de professores de Química até chegarmos à UNESP/FCT e, por fim, falamos da relação atual que a experimentação assume na formação do professor. Já no *Capítulo II,* procuramos contextualizar nosso objeto de estudo por meio de uma revisão de literatura dos últimos vinte e cinco anos. A partir do levantamento feito, discutimos as ideias acerca das atividades experimentais com enfoque na formação do professor de Química a partir da definição dos aspectos conceituais norteadores da nossa investigação, a saber: atividades práticas, experimentação e experiência. Com a contextualização e com os termos definidos, partimos para o *Capítulo III* para delinear os caminhos metodológicos e teóricos que assumimos na pesquisa. Apresentamos, durante o

capítulo, os referenciais teóricos, as obras que utilizamos para a construção base, para o desenvolvimento do trabalho e também apresentamos nosso referencial de análise. Esse capítulo ainda foi organizado em subpartes: na primeira, abordamos aspectos teóricos e conceituais preliminares que sustentam nossa pesquisa; na segunda, apresentamos conceitos fundamentais que fazem parte do sistema de categorias que utilizamos e, na terceira e última parte, apresentamos e discutimos cada conjunto de categorias. Na sequência - *Capítulo IV* - apresentamos o contexto em que ocorreu o desenvolvimento da pesquisa, mostrando como foi a realização da atividade prática com os futuros professores. Também retomamos nosso foco, objetivo e discutimos nosso problema de pesquisa, seu delineamento metodológico, bem como os instrumentos de coleta e a organização para análise de dados. No penúltimo capítulo (*Capítulo V)* são discutidos e apresentados os dados e nossas análises. E, por fim, no *Capítulo VI,* os dados obtidos na entrevista e no questionário são apresentados e analisados de acordo com o nosso referencial teórico. Com o intuito de finalizarmos nosso estudo apresentamos as considerações finais e apontamos algumas discussões adjacentes percebidas e que não se esgotam com a finalização deste trabalho.

CAPÍTULO I

NOSSO UNIVERSO DE ESTUDO: A EXPERIMENTAÇÃO NA EDUCAÇÃO SUPERIOR NO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA DA UNESP/FCT

Tratar da experimentação na Educação Superior, especificamente do Curso de Licenciatura em Química, exige uma incursão no passado para entender seus primórdios e os fatores que motivaram seu desenvolvimento. Dessa forma, achamos oportuno fazer uma retrospectiva, a fim de contextualizarmos nosso universo de estudo. Priorizamos, neste capítulo, uma apresentação, sem a intenção de fazer um estudo aprofundado sobre os aspectos históricos, tanto nacionais quanto internacionais, procurando, neste resgate, entender como foram se constituindo os modelos das Licenciaturas em Química até chegarmos à UNESP/FCT.

1.1 A experimentação no Ensino Superior de Química e sua institucionalização no Brasil

Iniciamos por uma breve apresentação dos aspectos históricos essenciais relacionados com a formação do químico, limitando-nos, cronologicamente, aos séculos XVII, XVIII e XIX, quando se inicia no Brasil o estudo da química em nível superior.

Partimos do pressuposto de que, conhecendo-se um pouco da história, como os fatos se constituíram e se desenvolveram, desse modo a compreensão daquilo que existe agora se torna melhor. Quando desprezamos os aspectos históricos corremos riscos de dogmatizar o desenvolvimento das ciências. Segundo Mach[1] (1883) *apud* Matthews (1995),

> A investigação histórica do desenvolvimento da ciência é extremamente necessária a fim de que os princípios que guarda como tesouros não se tornem um sistema de preceitos apenas parcialmente compreendidos ou, o que é pior, um sistema de pré-conceitos. A investigação histórica não somente promove a compreensão daquilo que existe agora, mas também nos apresenta novas possibilidades. (MACH, 1883 *apud* MATTHEWS, 1995, p.169)

[1]MACH, E. **The Science of Mechanics,** Open Court Publishing Company, La Salle II. 1883/1960

Assim, elaboramos quadros históricos que foram baseados nos estudos de Marr (2004). Para cada século foram levados em consideração os fatos relevantes e marcantes da época que tenham relação com o ensino superior de Química até sua institucionalização em âmbito nacional.

1.1.1 O ensino de Química no século XVII

Nesse século a Química, a Astronomia e a Óptica foram diferenciadas, passando a ser disciplinas independentes. Para a Química essa diferenciação trouxe respeitabilidade acadêmica, pois antes era ministrada por alquimistas, e então passou a ser ensinada por médicos. No Quadro 01, destacamos marcos importantes que influenciaram, de certa forma, o ensino de química em nível superior.

Ensino das Ciências/ das Técnicas	Realismo pedagógico: 1. O ensino devia ser ministrado conforme a ordem e o curso da natureza, isto é, do fácil para o difícil, do simples para o complexo, do conhecido para o desconhecido; 2. Não se devia aprender mais do que uma coisa de cada vez, repetindo-se com frequência o aprendido (concentração linear do ensino); 3. Aprender tudo na língua materna; só depois estudar outras línguas; 4. Aprender inicialmente a coisa em si mesma, depois os usos e modos de ser das coisas *(no modus rei ante rem);* as regras serão formuladas depois de conhecer-se a linguagem; 5. O mestre apenas ensina; a disciplina ficará por conta de outro funcionário; 6. Os métodos de ensino, os livros e as regras apresentarão uniformidade e harmonia; 7. *Per inductionem et experientia omnes*; tudo se aprenderá por partes, por indução e experiência; 8. Só devem ser retidas pela memória as ideias bem compreendidas pelo intelecto; 9. Inicialmente os objetos serão apresentados de forma resumida, para serem depois desenvolvidos detalhadamente.

Pensamentos	• Mecanicista racionalista: Descartes; • Empirismo e indutivismo: Francis Bacon e John Locke; • Pedagógico: Ratke e Comenius e ideias de Montaigne, Vives, Wolff, Thomasius, entre outros.
Ensino Superior-Universidades de destaque	Auge do realismo pedagógico, fundação da Universidade de Halle em 1694 (Alemanha). Nova configuração de universidade substituindo autoridade eclesiástica por uma visão objetiva e racional.

Quadro 01: Panorama histórico do desenvolvimento da Química no Século XVII. Elaborado pela autora. 2011. Fonte: MARR, 2004.

1.1.2 O ensino de Química no século XVIII

Durante a transição do século XVII para o XVIII e no início deste, a instituição universitária entra em declínio e, com isso, a disciplina Química passa a ser cultivada em outros lugares como academias científicas e outras instituições de ensino, surgindo um novo local para a prática acadêmica: o laboratório. Porém, mesmo antes do laboratório é interessante lembrar duas entidades que ministravam, em nível superior, a disciplina Química. São elas: as escolas de minas[2] e as universidades alemãs cameralísticas[3].

Os conhecimentos advindos dessas entidades foram valiosos para o desenvolvimento da Química como disciplina universitária, tanto pela inclusão na sociedade como pelos objetivos econômicos. Entretanto, mesmo com as inovações do realismo pedagógico, a instituição Universidade entra em declínio por certo anacronismo de conteúdos, métodos e interesses, além de haver outro local produtor de ciência - o laboratório.

O Quadro 02, na próxima página, nos mostra um panorama da evolução dos estudos de química nos séculos XVII e XIII.

[2] Escolas de minas: hoje conhecidas como escolas técnicas que mantinham disciplinas formais de química de cunho quase exclusivamente empírico.

[3] Cameralística (do latim *camera*), ou cameralia econômica, é uma disciplina desenvolvida no período absolutista e mercantilista (séculos XVI a XVIII), e nas cortes alemãs, com a intuito de ensinar fundamentos econômicos e administrativos.

Ensino das Ciências/ das Técnicas	Reflexo do iluminismo: 1. A ciência adquire precedência diante das humanidades; 2. A ciência é empírica e racional, sendo os dois necessários para chegar à verdade. O exercício da razão, embora não possa acessar a totalidade do conhecimento, é um requisito indispensável para um método dito, "científico"; mas a racionalidade sem a experiência, sem o experimental, não pode chegar à verdade; 3. A resistência à ciência moderna em algumas culturas deve-se ao embate com a tradição, como no caso da postura do erudito mexicano José Antonio de Alzate (1737-1799), que advoga a revalorização da ciência autóctone, contra Lineu e Lavoisier, representantes da ciência eurocêntrica; 4. O iluminismo acata a independência de cada ramo da ciência ou da técnica, embora reconheça que existe certo relacionamento entre elas, o qual permite que se vise à integração da ciência e da técnica, cujo resultado se expressa nas diversas "artes" e ofícios; 5. A classificação deixa de ser descritiva para ser taxonômica; 6. A linguagem passa a ter importância pelo menos tão marcante quanto à própria racionalidade do pensamento. É o caso, por exemplo, da influência de Condillac sobre Lavoisier e a nova nomenclatura Química de Guyton de Morveau e Lavoisier; 7. Adquirem importância as ciências que se ocupam, racional e empiricamente, com novas áreas do conhecimento, tais como a geologia, a mineralogia, a geografia e arqueologia;
Pensamentos que influenciaram a época	Iluminismo: preocupa-se muito mais, que em épocas anteriores, com a difusão do conhecimento existente para torná-lo útil aos homens, como atividade tão importante quanto à própria criação do conhecimento. • Alemão: Immanuel Kant (1724-1804); • Inglaterra: John Locke (1632-1704), David Hume (1711-1776), Sir Isaac Newton (1642-1727), Adam Smith (1723-1790) e Adam Ferguson (1723-1816); • França: Pierre Bayle (1647-1707), Denis Diderot (1713-1784), Jean d'Alembert (1717-1783), François Marie Arouet, Voltaire (1694-1778),

	Charles Louis de Montesquieu (1689-1775), Etienne de Condillac (1715-1780) e Jean Jacques Rousseau (1712-1778); • Pedagógico: Johann Heinrich Pestalozzi (1746-1827), Johann Bernhard Basedow (1723-1790) e Philanthropinum de Dessau (1774).
Ensino Superior-Universidades de destaque	Universidade de Göttingen na Alemanha (1737), onde havia o ensino de disciplinas modernas (geografia, física) e de disciplinas extracurriculares (desenho, línguas vivas), além dos primeiros vínculos entre ensino e pesquisa. Em 1783, a química recebeu uma cátedra própria.

Quadro 02: Panorama histórico do desenvolvimento da Química no Século XVIII**.** Elaborado pela autora. 2011. Fonte: MARR, 2004.

1.1.3 O ensino de Química entre os séculos XVIII e XIX

No final do século XVIII e inicio do XIX a Química começa a ter seus próprios campos de trabalho. Inicia-se um desprendimento como complemento do ensino médico e do vínculo cameralistíco, que veio a ser firmado no decorrer desse século adquirindo o papel de ciência independente em que o ensino se torna mais experimental.

O Quadro 03, abaixo, demonstra como se desenvolveu a química nos séculos XVIII e XIX

Ensino das Ciências/ das Técnicas	Reflexo da Revolução Francesa e das Guerras Napoleônicas: 1. O ensino formal, teórico e prático da química era uma necessidade tecnológica e econômica dos novos tempos; 2. Atividade científica intensa, mas sem o vínculo pesquisa-ensino; 3. Não se pode dizer que havia uma metodologia ou sistemática geral para o ensino de Química, pois em cada universidade essa disciplina tinha sua história própria e em cada uma tinha seus objetivos (uso na medicina e farmácia, na metalurgia e indústria, etc.); 4. Da mesma forma que no item três, isso vale para o ensino experimental de Química, pois a maioria das universidades que ensinava química possuía laboratórios, e isso vem ocorrendo desde o século XVII; mas o ensino de laboratório destinava-se a preparar fármacos ou outros produtos de interesse prático, de acordo com os "métodos franceses de

	ensino técnico-prático"; 5. O ensino das ciências e a formação de profissionais de nível superior passaram a concentrar-se nas "grandes escolas": ocorreu a fundação em Paris, no mesmo ano de 1794, da Escola Politécnica e da Escola Normal Superior, e posteriormente outras; 6. As universidades extintas foram substituídas pelas "escolas centrais" que além de pretenderem oferecer uma formação humanística no sentido clássico, deram grande ênfase ao ensino de ciências.
Pensamentos que influenciaram a época	• Romantismo: visão romântica do conhecimento, influenciada pela Naturphilosophie, que concebe a unidade das forças da natureza, bem como a unidade entre o experimental e a razão - é talvez a doutrina organizada mais marcante. Principais defensores: Friedrich Wilhelm (1775-1854) e Joseph Von Schelling; • Pedagógico: Lavoisier (1743-1794) e marquês de Condorcet (1743-1794) concebem no ensino a ideia de tabula rasa, que deve ser respeitada ao ensinar; • A Revolução julgou poder dispensar os serviços do liberal e progressista, Lavoisier.
Ensino Superior-Universidades de destaque	"Universidade Imperial" napoleônica, laica (1806) organizada em cinco faculdades (Direito, Medicina, Teologia, Ciências e Letras). École Polytechnique (Escola Politécnica) de Paris (1794) com ênfase em matemática, mecânica e desenho, mas sem menosprezar ciências como a física e a química.

Quadro 03: Panorama histórico do desenvolvimento da Química na transição dos séculos XVIII e XIX. Elaborado pela autora. 2011. Fonte: MARR, 2004.

1.1.*4 O ensino de Química no século XIX*

Devido às demandas tecnológicas e econômicas da época, consolidadas pela Revolução Industrial, as escolas de minas da França, referências de ensino, a partir da década de 1840, perdem essa liderança na química para a Alemanha, em decorrência de o ensino ser desvinculado da pesquisa, como também, da inexistência de uma formação

sistemática de pesquisadores. O destaque passa a ser a Universidade de Giessen (1827) com o laboratório de Justus Von Liebig, conforme se pode ver no Quadro 04, abaixo:

Ensino das Ciências/ das Técnicas	Reflexo do Realismo Naturalismo: 1. Laboratórios de ensino, com objetivos pedagógicos específicos; 2. Surgem pela primeira vez nas universidades, equipes de pesquisadores.
Pensamentos que influenciaram a época	Concepção da indissociabilidade, pesquisa-ensino, instituída pela reforma universitária de Wilhelm Von Humboldt (1767-1835) e do filósofo Johann Gottlieb Fichte (1762-1814) de uma compreensão de ensino experimental baseado na "aprendizagem ativa"; • Para Fichte, o que importa na universidade não é ensinar o conhecimento já existente, mas as formas de se chegar ao conhecimento novo; • Não separar a Academia a criação do conhecimento da Universidade a transmissão do conhecimento; • Pensadores: Auguste Comte, Charles Darwin, Karl Marx e Friedrich Engels.
Ensino Superior-Universidades de destaque	Universidade de Giessen (1827) com o laboratório de Justus Von Liebig (1803-1873): não era um laboratório de demonstração ou um laboratório em que se ensina Química experimental. Também não era um laboratório que levava a redescobrir as leis da natureza através do experimento, mas era um lugar no qual se ensinava a pesquisar em Química. Países sob influências de Liebig: Prússia (1840), Áustria (1838) e Inglaterra. Neste último, as discussões sobre o modelo de Liebig possibilitaram a criação em Londres (1799) do *Royal College of Chemistry.*

Quadro 04: Panorama histórico do desenvolvimento da Química no Século XIX**.** Elaborado pela autora. 2011. Fonte: MARR, 2004.

De forma geral, antes de 1810 os professores de química dirigiam suas pesquisas sozinhos, fazendo demonstrações pedagógicas e convidando ocasionalmente alunos que se destacavam para trabalhar em seu laboratório pessoal. Em síntese,

> [...] o surgimento da Química, enquanto disciplina universitária, está associada à sua própria origem como ciência: uma ciência prática no

> século XVI, uma ciência independente no século XVII, uma ciência independente e racionalmente organizada no século XVIII e a profissionalização da ciência no século XIX. (MARR, 2004, p.80).

1.1.5 Institucionalização do Ensino Superior de Química no Brasil

Não há um consenso quanto ao início do ensino superior de Química no contexto brasileiro. Para alguns autores o ensino de Química no Brasil ocorreu pela primeira vez no Seminário de Olinda (1798) fundado pelo bispo José Joaquim da Cunha Azeredo Coutinho (AZEREDO, 1976[4] *apud* HIGA, 1977; ALMEIDA JUNIOR, 1979). Para Teles (1993), o primeiro curso superior de Química foi instituído na Real Academia de Artilharia, Fortificações e Desenho do Rio de Janeiro (1792).

Entretanto, não se nega que os primeiros ensinos de química couberam à ordem dos jesuítas, sendo que o ensino predominante era a disciplina de matemática ou astronomia. Com a expulsão dos jesuítas por Pombal, em 1759 inaugura-se uma fase muito difícil para o ensino de Ciências, que perdurou por 210 anos, quando ocorreu a fragmentação formal do ensino com o surgimento de aulas de disciplinas isoladas, aulas régias em escolas carmelitas, beneditinas e franciscanas.

Sobretudo, somente em 1808, com a vinda da família real para o Brasil (Rio de Janeiro), as aulas de Química efetivamente começaram a ser ministradas. Segundo Rheinboldt[5] (1994, *apud* MARR, 2004), o verdadeiro início do ensino de Química em nível superior no Brasil pode ser encontrado em três tipos de instituições, de acordo com o Quadro 05.

Tipo de instituição	**Nomes das Instituições**
1-Que se dedicavam à Química prática	1. A Academia Real Militar do Rio de Janeiro, fundada em 1810 pelo conde de Linhares (1755-1812), ministro da Guerra, foi a primeira instituição a ensinar Química no Brasil. O ensino baseava-se em livros de Lavoisier, Vauquelin, Chaptal e Fourcroy. Curiosamente, os textos já existentes de autores nacionais, como Vicente Teles ou Manuel de Paiva, eram ignorados. Em 1839, a Academia foi

[4]AZEVEDO, F. **A Cultura Brasileira**, 5. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1976.
[5] 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.

	convertida na Escola Militar; 2. O Laboratório Químico Prático do Rio de Janeiro foi fundado pelo príncipe D. João por sugestão do conde de Galveias (17??-1814) e dirigido por Francisco Vieira Goulart (1765-1839), que se interessou exclusivamente por problemas de ordem prática e industrial. Nesse laboratório, além das análises do pau-brasil e de minerais nacionais, eram ministradas as aulas de Química das Escolas Superiores e do Colégio Pedro II; 3. O Laboratório Químico do Museu Nacional, criado em 1818, foi importante pela divulgação da Química no Brasil e pelos livros-texto produzidos por seus diretores, que foram, sucessivamente, até a reforma do Museu em 1842, frei José da Costa Azevedo (17??-1822), João da Silveira Caldeira (1800-1854) e frei Custódio Alves Serrão (1799-1873).
2-As faculdades de medicina	• A primeira foi fundada na Bahia em 1806 como Escola de Cirurgia e convertida em Faculdade de Medicina em 1832.
3- As escolas de engenharia	✓ A primeira surgiu do desdobramento da Escola Militar em uma Escola Militar e outra Civil. A Escola Central (1858) foi convertida em 1874 na Escola Politécnica, e desde 1937 é a Escola de Engenharia da Universidade do Brasil no Rio de Janeiro.

Quadro 05: Início do ensino de química em nível superior no Brasil. Elaborado pela autora. 2011. Fonte: MARR, 2004.

Assim como no ensino superior, as escolas de ensino secundário, como o Collegio Pedro II, fundado em 1838, também tinham o ensino e materiais didáticos que consistiam em adaptações dos manuais europeus, dando pouca ênfase às atividades experimentais. De acordo com Barra e Lorenz (1986), esses compêndios apresentavam uma grande quantidade de informações sem atividades e problemas para os alunos resolverem e, além disso, dava-se uma grande ênfase à memorização dos conteúdos.

Essa prática pode ser constatada quando o naturalista suíço Louis Agassiz[6] (1938) visitou a Escola Central em 1865:

[6]Agassiz, Louis. **Viagem ao Brasil**, 1865-66. São Paulo, Nacional, 1938

> A Escola Central corresponde ao que nos Estados Unidos chama-se de Scientific School. Em nenhuma parte do Brasil, vi um estabelecimento de instrução, onde os métodos aperfeiçoados sejam tão altamente apresentados, tão geralmente adotados. Os cursos de Matemática, de Química, de Física, de Ciências Naturais são extensos e seriamente fitos: mas mesmo neste estabelecimento notei a mesquinharia dos meios de demonstração prática e experimental; os professores não me parecem ter suficientemente compreendido que as ciências físicas não se ensinam unicamente e principalmente nos compêndios. (AGASSIZ, *apud* AFONSO e SANTOS, 2009)

Durante todo o Império a Química foi um complemento das faculdades de Medicina, Farmácia e Engenharia, nas quais as atividades práticas, quando existiam, ficavam restritas a poucos laboratórios analíticos.

Durante todo o Império a Química foi um complemento das faculdades de Medicina, Farmácia e Engenharia, nas quais as atividades práticas, quando existiam, ficavam restritas a poucos laboratórios analíticos.

Em decorrência da Primeira Guerra Mundial (1914-1918) a Química passa a ter importância para a defesa das nações e para a indústria. As importações de bens de consumo e a vinda de técnicos especializados tornaram-se escassas, fazendo com que o Brasil se movesse para iniciar sua própria base de fabricação de produtos químicos e formação de mão de obra especializada. No entanto, a disseminação dos cursos regulares de Química se deu efetivamente a partir do artigo "Façamos químicos", publicado em 1918 na Revista *Chimica e Physica e de Sciencias Histórico-Naturaes*, por José de Freitas Machado - farmacêutico formado pela Faculdade de Medicina da Bahia (AFONSO e SANTOS, 2009). Os cursos regulares surgidos nessa época, tanto os de curta como os de longa duração, não tinham a preocupação com o ensino de Química, mas sim em preparar profissionais com habilidades e capacidade exigidas pelo mercado de trabalho. A preocupação com cursos que viessem a ser direcionados à formação de profissionais para o ensino em nível básico ou em nível secundário apareceu somente doze anos depois.

1.2. Formação de professores no Brasil: aspectos históricos dos cursos de licenciatura em química

Para compreender melhor como se constituíram os Cursos de Licenciatura em Química e o contexto em que ocorreram, montamos uma linha do tempo com base nas leituras de Afonso e Santos, (2009); Almeida e Pinto, (2011); Mesquita e Soares, (2011)

e de Massabni e Ernandes, (2003), na qual apresentamos resumidamente como se estabeleceu o processo de criação das Licenciaturas.

Podemos dizer que foi a partir da publicação do artigo "Façamos Chimicos", no qual Machado exortava os poderes públicos a criarem escola de nível superior para o ensino de Química no País (SANTOS *et. al,* 2006), que instituições que ensinavam Química ou que tinham relações com seu ensino surgiram, como será mostrado na linha do tempo, na página 38 deste trabalho.

No entanto, foi a partir da Reforma Francisco Campos em 1931, que tratava não só da criação do Conselho Nacional de Educação (CNE), mas também da organização da educação superior, que se estabeleceu a regulamentação segundo a qual os professores do ensino secundário deveriam ter formação de licenciados pelas Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras existentes no país. Em decorrência das necessidades formativas de profissionais que viessem atender ao projeto educacional do Brasil urbano-industrial é que os cursos de licenciatura foram ofertados pelas Faculdades de Filosofia Ciências e Letras (FFCLs) na década de 30 (MESQUITA; SOARES, 2011). Com a IV Conferência Nacional de Educação, realizada em dezembro de 1931, surgiu o movimento "renovação educacional", que culminou, depois de passado um ano, no conhecido Manifesto dos Pioneiros, que afirmava:

> Todos os professores, de todos os graus, cuja preparação geral se adquirirá nos estabelecimentos de ensino secundário, devem, no entanto, formar o seu espírito pedagógico, conjuntamente, nos cursos universitários, em faculdades ou escolas normais, elevadas ao nível superior e incorporadas às universidades. (AZEVEDO *et. al*, 1932, p.15)

Os pioneiros reivindicavam o atendimento das exigências para ser educador que, posteriormente foram decretadas pela Constituição de 1934. Pela Constituição de 1934 foram criadas as escolas técnicas e vocacionais, o ensino primário passou a ser obrigatório para todos e o ensino secundário embora não fosse universal, teve um aumento considerável do número de alunos, continuando a ser, no entanto, preparatório ou um mecanismo de ascensão social. No mesmo ano foi criada a Universidade de São Paulo (USP) por meio da junção das seguintes escolas de ensino superior já existentes: a Escola Politécnica, a Faculdade de Direito, a Faculdade de Medicina, a Escola Superior de Agricultura e o Instituto de Educação.

O projeto da USP, em relação às primeiras escolas de ensino superior de formação de professores, previa a formação para o magistério secundário pelos estudos

na FFCL que era composta pelos cursos de Filosofia, Ciências (com subseções: Ciências Matemáticas, Ciências Físicas, Ciências Químicas, Ciências Naturais, Geografia e História, Ciências Sociais e Políticas) e Letras e aos estudos no Instituto de Educação, que tinha a função de centro de formação de professores para o ensino secundário e seria responsável pelas aulas referentes à formação pedagógica. Esse novo modelo de formação de professores gerou críticas, provocou um enfraquecimento do projeto original e resultou na extinção do Instituto de Educação em 1938 para abertura, de uma seção de Educação. Outro fator que provocou críticas foi a composição do quadro de docentes que, em sua maioria, eram estrangeiros.

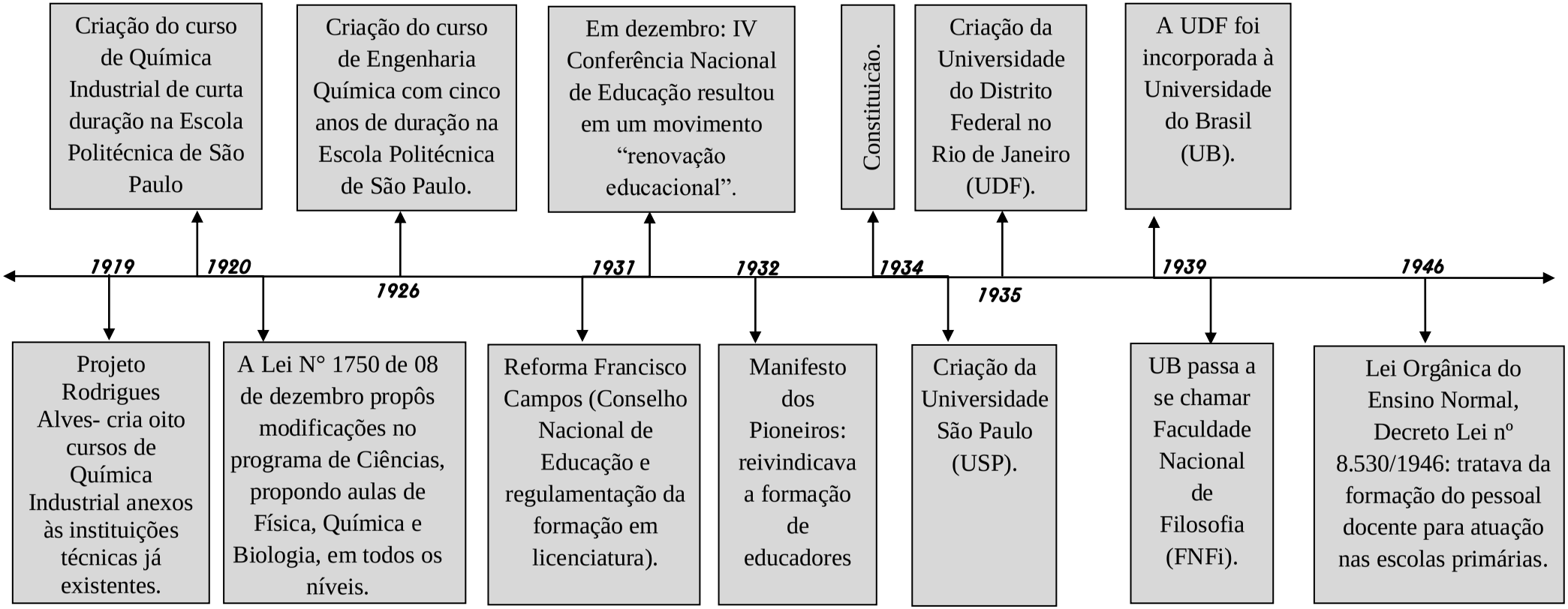


Figura 01: Linha do Tempo- Fatos marcantes da História da Formação de Professores no Brasil. Elaborado pela autora. 2011.

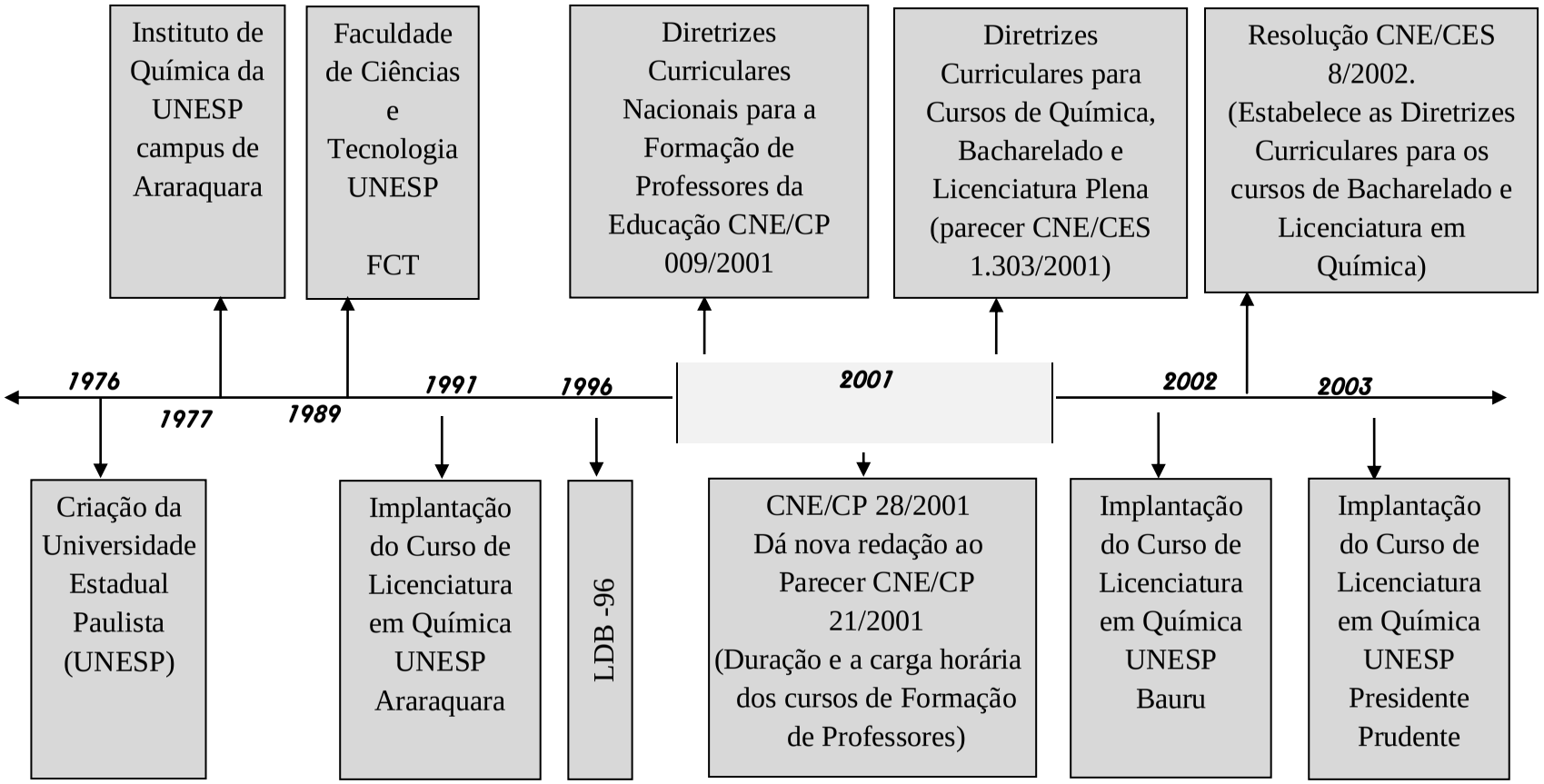


Figura 01: Continuação da Linha do Tempo- Fatos marcantes da História da Formação de Professores no Brasil. Elaborado pela autora. 2011.

Ao descrever a origem do Instituto de Química da USP, Senise[7] (2006 *apud* MESQUITA e SOARES, 2011, p. 166) comenta sobre a formação do corpo docente da FFCL:

> Os fundadores da USP preocuparam-se em fazer com que a FFCL fosse constituída de maneira a privilegiar a criatividade, mediante a ênfase na pesquisa e, em consequência, com novos enfoques no ensino. Para tanto, resolveram buscar no exterior, em instituições de grande renome, para compor o corpo docente, elementos que se dispusessem a vir ao Brasil e a se dedicar a um trabalho pioneiro. Os franceses, em maior número, vieram para os cursos de Filosofia, Ciências Sociais, História e Geografia e Literatura Francesa; das universidades italianas chegaram professores para as áreas de Matemática, Física, Mineralogia e Geologia e Literatura Italiana; os alemães para Química, Botânica e Zoologia. Aos estrangeiros, juntaram-se alguns brasileiros de alto nível para o começo das atividades (SENISE, 2006 *apud* MESQUITA e SOARES, 2011, p.166).

De acordo com os autores citados acima a primeira turma de Química tinha 40 alunos e foi reduzida para 10 quando perceberam que se tratava de um curso de graduação que necessitava de dedicação e trabalho intenso. Com relação à estrutura do curso o modelo de formação tinha como base um conteúdo teórico sólido nos três primeiros anos e um ano para a formação pedagógica, conhecido como modelo [3+1] que atualmente são denominados de racionalidade técnica.

É importante ressaltar que no período em que foram criados os primeiros cursos, na década de 30, não havia uma legislação específica para a formação de professores, vindo esta a ser estabelecida, em 1946, pela Lei Orgânica do Ensino Normal - Decreto-Lei nº 8.530/1946, que tratava da formação do pessoal docente para atuação nas escolas primárias.

Outro projeto de formação de professores foi realizado em 1935 na Universidade do Distrito Federal no Rio de Janeiro (UDF), instituindo-se, inicialmente, a junção de cinco escolas: Escola de Ciências, Escola de Economia, Escola de Direito, Escola de Filosofia, Instituto de Artes e Escola de Educação. O projeto original tinha como objetivo promover a formação do magistério focando especificamente a formação de professores com a proposta de cursos como: habilitação para o magistério secundário, para o magistério normal, de administração e orientação escolar (o que o diferenciava do projeto da USP). Porém, a UDF foi abolida em 1939 e foi incorporada à

[7]SENISE, P.; **Origem do Instituto de Química da USP** – reminiscências e comentários, Instituto de Química da USP: São Paulo, 2006.

Universidade do Brasil (UB) com toda sua estrutura física e de pessoal[8], modelo padrão de organização universitária defendido pelo Governo da época (CANDAU, 1987 *apud* MESQUITA; SOARES, 2011).

Em abril de 1939 a UB passa a se chamar Faculdade Nacional de Filosofia (FNFi), e foi organizada em quatro seções: Filosofia, Ciências, Letras e Pedagogia e oferece onze cursos: Matemática, Física, Química, História Natural, Geografia e História, Ciências Sociais, Letras Clássicas, Letras Neolatinas, Letras Anglo-germânicas, Filosofia e Pedagogia, estruturados no modelo [3+1] em três séries mais o curso especial de Didática, assim como na USP (AFONSO e SANTOS, 2009).

Na tentativa de introduzir as disciplinas pedagógicas ao longo dos cursos de formação de professores foi que o Parecer 292/62 do Conselho Federal de Educação regulamentou as disciplinas pedagógicas para cursos de licenciatura fixando-as em uma carga horária mínima de 1/8 do curso. No entanto, mesmo com a orientação legal os cursos continuaram seguindo o modelo [3+1]. De acordo com Massena e Santos[9] (2008, apud MESQUITA e SOARES, 2011) este modelo só veio a ser modificado a partir de 1993 com o início das atividades do curso noturno de Licenciatura em Química. Esse curso tem seu currículo modificado e as disciplinas pedagógicas são oferecidas a partir do 3º período. Embora os cursos de licenciatura apresentassem problemas quanto à sua qualidade e condições físicas precárias no caso da Química (laboratórios, reagentes, equipamentos, vidrarias, etc...), as Faculdades de Filosofia expandiram-se pelo país.

Além da USP, em São Paulo, e da FNFi no Rio de Janeiro, Mesquita e Soares (2011) apresentam uma listagem de instituições que ofereciam o curso de Licenciatura em Química até 1965; dentre elas, encontram-se a Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), com data de início das atividades do Curso de Química em 1961 sendo que o Curso exposto na listagem refere-se ao Campus de Araraquara, que foi pioneiro no ensino da Instituição UNESP.

1.2.1 Dos cursos de Licenciatura em Química da UNESP

[8] CANDAU, V. M. F. **Novos Rumos da Licenciatura.** INEP e PUC- RJ: Brasília, 1987.

[9] MASSENA, E. P.; SANTOS, N. P.; O Instituto de Química, da pós-graduação à incorporação dos cursos de graduação - análise de um percurso. In: 7 Congresso Lusobrasileiro de História da Educação, v.1. 2008, Porto. **Anais.** Portugal: Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto, 2009. p.1-17.

A UNESP surge com a reunião de antigas Faculdades criadas no interior do Estado de São Paulo a partir da década de 50 e sua criação se deu com a Lei 952 de 30 de janeiro de 1976, recebendo do governador Paulo Egydio Martins o nome de "Júlio de Mesquita Filho".

O primeiro curso de Química - o atual Instituto de Química de Araraquara (IQAr), surgiu em 1961 e assim como os outros cursos de licenciatura sua origem advém do Departamento de Química da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Araraquara (FFCLA) que foi autorizada pelo Decreto Nº 48.906 de 27 de agosto de 1960 e que começou a funcionar no ano seguinte.

Inicialmente o objetivo era implantar no interior do Estado de São Paulo uma escola para a formação de professores destinados ao ensino secundário em vista do baixo número desses profissionais. Com o passar dos anos, seguindo uma sequência cronológica, cidades como: Bauru (2002), Presidente Prudente (2003) e São José do Rio Preto (200?) também passaram a ter Cursos de Química: nas duas primeiras cidades o Curso é de Licenciatura e na última é focado em química ambiental.

Dentre todas elas daremos enfoque ao Curso da unidade de Presidente Prudente para compreender nosso universo de estudo.

1.2.2 Licenciatura em Química na UNESP/FCT: nosso universo de estudo

Antes de ser criada a UNESP, a Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT) chamava-se Instituto de Planejamento e Estudos Ambientais (1957), sendo composta pelos cursos de Geografia, Pedagogia, Matemática e Ciências Sociais (1963). Somente em 1989 é que recebeu o nome de Faculdade de Ciências e Tecnologia. Atualmente possui cursos em nível de Graduação em Arquitetura e Urbanismo; Ciência da Computação; Educação Física; Engenharia Ambiental; Engenharia Cartográfica; Estatística; Física; Fisioterapia; Geografia; Matemática; Pedagogia e Química.

Dentre esses, encontra-se, como nosso lugar de estudo, o Curso de Licenciatura Plena em Química; e entrando mais especificamente em nossa esfera de investigação, temos a disciplina de Instrumentação para o Ensino de Química II (IEQII), lugar de onde falaremos.

A fim de compreender melhor nosso universo e lugar de estudo, iremos apresentá-lo de tal forma que todo o trabalho desenvolvido nesta pesquisa se torne esclarecedor. Para isso, o documento base para tal aproximação foi: “Renovação de

Reconhecimento de Cursos da Instituição: Faculdade de Ciências e Tecnologia, UNESP, Campus de Presidente Prudente. Projeto Pedagógico Curso: Licenciatura em Química. Ano de 2011." Esse documento é composto pelos seguintes conteúdos:

I- Justificativa: Panorama Regional do Ensino de Química;

II- Projeto Pedagógico: Origem e Objetivos da profissão; Proposta pedagógica; Formação Profissional; Perfil do Aluno; Perfil do Professor; Perfil do Profissional; Objetivos do Curso: Geral e Específico;

III- Estrutura Curricular, Resolução UNESP 11, de 22.03.2007; Elenco de disciplinas optativas, aprovadas pela Congregação oferecidas no curso no período relativo à Avaliação Institucional; Elenco de Disciplinas Obrigatórias; Matrícula por disciplina; Especificação do prazo mínimo e máximo de integralização curricular; Vagas, Período e Atividades Acadêmico-Científico-Culturais do Curso de Licenciatura em Química.

Em vista do conteúdo apresentado no documento fica o desafio de descobrir mais especificamente a origem do Curso. Algumas informações não estão contidas no texto. Todavia, buscamos em outros meios saber a origem e fundação do curso, de forma que algumas das informações foram retiradas da própria página do curso como citada abaixo:

> O Curso de Licenciatura Plena em Química tem a duração de cinco anos, é oferecido no período noturno e visa a formação de professores para o ensino médio [...] A grade curricular proposta é bastante abrangente, tendo como objetivo, proporcionar ao aluno uma formação sólida, tanto na área específica (teórica e experimental) quanto na pedagógica, capacitando-o ao exercício do magistério e das demais atribuições, sem restrições de qualquer natureza.
> Pretende-se, além do profissional, formar um cidadão dotado de senso crítico sobre a Química, a vida e a sociedade e, que findo o Curso, o novo profissional seja um multiplicador dessa consciência no seu âmbito de atuação.
> O profissional habilitado por esse Curso, imediatamente após a conclusão, estará apto ao exercício profissional, como docente, em escolas de ensino médio e junto às empresas do ramo químico, dentro da legislação existente. Poderá ainda atuar no magistério superior mediante a conclusão dos cursos de pós-graduação necessários (mestrado e doutorado). (APRESENTAÇÃO DO CURSO DE LICENCITURA EM QUÍMICA, 2011) Fonte: *site* http://www.fct.unesp.br/#!/graduacao/quimica/projeto-pedagogico/

Tendo como base as informações disponíveis podemos destacar em linhas gerais que a proposta do Curso é formar profissionais qualificados para atuarem na indústria, como professores em escolas de ensino médio e para a pesquisa. Porém, estas

informações extraídas do *site* da UNESP ainda não são satisfatórias, mesmo porque muitos *links* fornecidos na página não permitem acesso aos documentos desejáveis, como por exemplo, o projeto político pedagógico. Dessa forma é possível afirmar, com base na experiência vivenciada pela pesquisadora ainda como estudante de graduação, que o Curso foi estabelecido na metade do ano de 2003, sendo oferecido, até o momento, exclusivamente no período noturno com duração de cinco anos. Desde então a estrutura curricular, baseada na estrutura da unidade de Araraquara, tem permanecido a mesma, sendo reafirmada pela Resolução UNESP 11, de 22.03.2007. É interessante destacar que a estrutura curricular apresentada logo mais para a Licenciatura em Química da unidade de Presidente Prudente, mostra grande semelhança com a estrutura do curso de Bacharelado da unidade de Araraquara. Dentre as disciplinas que são oferecidas, as que passaram por modificações foram as optativas, pois o número de docentes contratados começou a configurar um novo quadro diferencial a partir de 2008, o que proporcionou novas opções.

De acordo com a estrutura curricular do curso, os alunos, para cursarem IEQII, tiveram anteriormente, ou teoricamente deveriam ter tido contato com as disciplinas pedagógicas: História da Filosofia da Ciência; Fundamentos da Educação; Psicologia da Educação; Estágio Supervisionado I, II e III; Instrumentação para o Ensino da Química I e Didática.

O Quadro 06, abaixo, demonstrará o elenco bem como a carga horária e os requisitos das disciplinas oferecidas no Curso de Licenciatura em Química da UNESP unidade de Presidente Prudente –SP.

Ordem	Disciplina	Carga Horária	Pré-Requisitos
1º ano 1º sem.	Cálculo Diferencial e Integral I	60	-
	Computação	60	-
	Física Geral I	60	-
	Química Geral I	60	-
	Química Geral Experimental I	60	-
1º ano 2ºsem.	Cálculo Diferencial e Integral II	90	-
	Física Geral II	60	-
	Química Geral II	60	-
	Química Geral Experimental II	60	-

	Optativa I	30	-
2º ano 1º sem.	Elementos de Mineralogia	60	-
	Física Geral III	60	Cálculo Dif. Integral I
	Química Inorgânica I	60	Química Geral I
	Físico-química I	60	Cálculo Dif. Integral I
	História da Filosofia da Ciência	60	-
2º ano 2º sem.	Física Geral IV	60	Cálculo Dif. Integral II
	Fundamentos da Educação	60	-
	Optativa II	30	-
	Química Orgânica I	90	Química Geral I e II
	Psicologia da Educação	60	-
3º ano 1º sem.	Química Analítica Qualitativa	150	Química Geral I, II; Química Geral Experimental I e II
	Química Orgânica II	90	Química Geral I e II, e Química Orgânica I
	Biologia	60	-
3º no 2º sem.	Química Analítica Quantitativa	120	Química Geral I, II, Química Geral Experimental I e II e Química Analítica Qualitativa
	Química Orgânica III	60	Química Orgânica I e II
	Físico-química II	120	Físico-Química I
4º ano 1º sem.	Química Orgânica Experimental	90	Química Orgânica I, II e III
	Físico-química III	90	Físico-química I
	Química Inorgânica II	60	Química Inorgânica I e Físico-Química I
	Bioquímica I	60	Química Orgânica I e II e Biologia
4º ano 2º sem.	Bioquímica II	60	Química Orgânica I e II e Biologia e Bioquímica II
	Estágio Supervisionado I	90	-
	Química Inorgânica III	60	Química Geral I e II e Química Inorgânica II
	Análise Instrumental	120	Química Analítica Quantitativa
5º ano 1º sem.	Estágio Supervisionado II	75	Estágio Supervisionado I
	Estágio Supervisionado III	120	Estágio Supervisionado I
	Instrumentação para o Ensino da Química I	60	-
	Didática	60	Psicologia da Educação

5º ano 2º sem.	Instrumentação para o Ensino da Química II	60	-
	Estágio Supervisionado IV	120	-
	Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio	60	-
	Atividades acadêmicas científico e culturais	210	-
Disciplinas Optativas (2º semestre)	Desenvolvimento de Alguns Métodos de Separação por Cromatografia	30	-
	Fundamentos de Ciência dos Materiais		-
	Reações de Polimerização, Mecanismos de Reação		
	Princípios de Fotoquímica*		
	Introdução a Polímeros*		
	Bioquímica de microorganismos: prod. e caract. de biomoléculas*	60	-

Quadro 06: Elenco de Disciplinas: Matrícula por disciplina Faculdade de Ciências e Tecnologia. *Optativas oferecidas a partir de 2008. Fonte: http://www.fct.unesp.br/#!/graduacao/quimica/grade-curricular/ (última atualização 06/07/2010)

Levando-se em consideração o quadro de disciplinas apresentado e pensando em todo o contexto e histórico levantado neste capítulo podemos observar, pela distribuição dessas disciplinas que, aparentemente, não são muito diferentes dos cursos de licenciatura criados na década de trinta. O modelo proposto segue ao tradicional formato [3+1], o que para o caso específico se configura no formato [4+1]. De acordo com McDermont[10](1990) *apud* Gil-Pérez; Carvalho (1993, p. 69) o modelo tradicional é criticado nos seguintes aspectos:

1. O formato expositivo das aulas estimula uma aprendizagem passiva habituando o futuro professor a receber conhecimentos em vez de gerá-los;

2. Os "problemas padrão" conduzem as colocações rítmicas e repetitivas sem desenvolver a capacidade de solucionar problemas não previstos;

3. As práticas de laboratório utilizam materiais caros e sofisticados que não estão disponíveis ou que não fazem parte da escola, limitando-se a um processo de verificação da teoria, seguindo um roteiro pré-estabelecido com protocolos fechados,

[10] McDERMOTT, L.C. A perspective on teacher preparation on in Physics other sciences: the need for Special courses for teachers. American Journal of Physicss, v. 58, n.8, p.734-742, 1990.

não contribuindo para a compreensão da atividade científica e que pouco ou nada tem a ver com a escola de educação básica;

4. A amplitude do currículo não permite o aprofundamento de temas relacionados à Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Os profissionais formados sob esse modelo, da racionalidade técnica, tornam-se dependentes das metodologias e técnicas aprendidas durante sua formação (ECHEVERRÍA; BENITE; SOARES, 2007).

No que diz respeito às licenciaturas em Química, a grande maioria dos cursos não superou esse modelo. Em virtude dessa inadequação, o modelo fundado na tradição positivista vem sendo fortemente refutado e está criando-se um consenso de que os currículos de formação de professores fundamentado nesse modelo se mostram insuficientes (OSTERMANN, 2001; SCHNETZLER e SILVA, 2001; ECHEVERRÍA; BENITE; SOARES, 2007). Nos últimos 20 anos foram elaboradas propostas alternativas ao modelo da racionalidade técnica, com ênfase na atividade docente e na figura do professor. Entre elas destacamos inicialmente a "epistemologia da prática" (SCHÖN, 1992).

Com o mesmo raciocínio temos em Contreras[11] (1997 *apud* CIRÍACO, 2009 p.86):

> O que nos mostra o modelo da Racionalidade Técnica como concepção de atuação profissional é sua incapacidade para resolver e tratar tudo o que é imprevisível, tudo o que não se pode interpretar como um processo de decisão e atuação regulado segundo um sistema lógico infalível a partir de um conjunto de premissas. A rigidez com que se entende a razão segundo o positivismo é o que nos dá como consequência esta incapacidade de atender todo aquele processo de atuação que não se proponha à aplicação de regras definidas para atingir resultados previstos. Por isso, deixa fora de toda consideração àqueles aspectos da prática que tem a ver com o imprevisto, a incerteza, os dilemas e as situações de conflitos. Ou seja, com todas aquelas situações das quais as regras técnicas e os cálculos não são capazes de dar conta e para as quais se requerem outras capacidades humanas que têm de ser entendidas não desprezadas. É justo ali aonde não chegam as regras técnicas que mais falta fazem aquelas habilidades humanas relacionadas com a capacidade de deliberação, reflexão e de juízo.

Nesse sentido, as respostas ao tecnicismo prático estão presentes não só nas pesquisas sobre a formação de professores de Ciências, mas também aparecem

[11] CONTRERAS, J. D. **La Autonomía del Profesorado. Ediciones Morata**: Madrid. 1997.

especificamente nas pesquisas sobre o ensino de Química e que, respeitosamente, vêm solidificando espaços, tornando-se uma das ferramentas fundamentais desencadeadoras de reflexões acerca das práticas pedagógicas e até mesmo da prática docente (SANTOS; *et. al*, 2006).

Há também outra vertente divulgada para além do modelo clássico do professor reflexivo que sugere "*o professor como um intelectual crítico"* (BASTOS e NARDI, 2008). Para esses autores, conceber o professor a partir dessa vertente pressupõe vê-lo assumir em seu trabalho a postura de questionar as ideologias, as estruturas econômicas, sociais e políticas vigentes, tentando atingir, posteriormente, transformações que venham de encontro com a situação de desigualdade e opressão em que vive a maioria da população humana. Percebe-se que há instalada uma nova tendência estimulada pelo paradigma construtivista de ensino, como em nosso caso de ciências, em que o modelo [3+1] fortemente enraizado, não é suficiente para ir além do modelo clássico do professor reflexivo. Dentro desse panorama geral é pertinente discutirmos também a relação entre as atividades experimentais e a formação docente.

1.2.3 A relação atual entre a atividade experimental e a formação docente

Como já visto pelo histórico apresentado anteriormente e também pela estrutura curricular do Curso do qual estamos falando, podemos observar de um modo geral que a relação entre a atividade experimental e a formação docente está descompassada.

Dentre os diversos motivos desse descompasso podemos notar pelo próprio histórico das atividades práticas em nível superior que, no geral, junto com a experimentação aparecem, e de uma forma quase que constante, a visão dogmática da ciência apoiada na concepção positivista. Relacionando essa visão histórica com o contexto atual percebemos que houve poucas mudanças dessa visão, e que as discussões com os estudantes de Ensino Médio, com os licenciandos e também com os formadores de professores a respeito do ensino tradicional de Ciência, continuam a se perpetuar quando na verdade a atividade científica deveria ser encarada como uma atividade que pode apresentar falhas e equívocos como qualquer outra atividade humana.

Assim, a visão que se tem das atividades experimentais, desenvolvidas em sala de aula seja pelo professor universitário ou não, é de uma atividade distante na qual efetivamente se sustentam as ideias do fazer científico e muitas vezes se resumem a

sequências a serem seguidas, que na maioria das vezes são pré-definidas pelo professor e não pelos questionamentos- quando eles existem- dos aprendizes que irão executar tal tarefa. “Ou seja, a visão tradicional de ensino de Ciência se mantém soberana entre licenciados e professores formadores, valorizando a demonstração, a verificação, a objetividade e a neutralidade” (CONÇALVES e GALIAZZI, 2006, p.238). Pensando pontualmente nessa condição e somando-se o modelo [3+1], a formação docente fica comprometida, já que o ensino parte de um professor tecnicista que possui uma visão dogmática de Ciência. Tal posicionamento, por sua vez, acaba por excluir o complexo fenômeno de aprendizagem em que o estudante não aprende a teoria quando se realiza um experimento, seja ele na modalidade demonstrativa ou não. Sendo assim, a atividade experimental concebida não leva a entender que esta deveria ser uma estratégia de ensino que permita uma articulação entre os fenômenos e teorias uma vez que há necessidade de se estabelecer uma relação constante entre o fazer e o pensar (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010).

Nessa perspectiva, o interesse dos pesquisadores da área pelas atividades experimentais foi provocado não só pelos fatores apontados anteriormente - pela insuficiência do modelo da racionalidade técnica e pela visão dogmática do ensino de ciências - como também foi impulsionado por vários motivos, entre eles, políticos e econômicos. No que diz respeito a esses motivos, podemos citar o período entre 1950 e 1960 em que tanto no Brasil como em outros países do mundo o ensino de Ciências foi fortemente influenciado pelas transformações decorrentes da Segunda Guerra Mundial.

A princípio, nesse período circulava a ideia central de que o conhecimento científico era afetado por perspectivas teóricas que o investigador possuía e que eram compartilhadas por uma comunidade de investigadores. Posteriormente, na década de 1960, tal pensamento refletiu-se na educação de ciências, pensamento este marcado pela obra do biólogo e educador Joseph Schwab, intitulada “O que os cientistas fazem?”. Schwab propõe duas categorias para a estrutura do conhecimento científico:

1) O conhecimento científico substantivo que representa o significado compartilhado no grupo - conceitos, teorias e modelos que buscam explicar fenômenos naturais;

2) O conhecimento científico sintático que envolve as regras para se conhecer algo dentro das ciências naturais, como procedimentos e práticas aceitas entre os cientistas como adequadas para a construção de modelos.

Nesse sentido um novo pensamento foi fomentado pelas ideias de Schwab (1960), denominado de "ensino de ciências por investigação".

Desde então, as discussões sobre "ensino de ciências por investigação" vêm-ampliando seus referenciais e instalando-se de forma mais madura no cenário internacional.

No Brasil, de acordo com Munford e Lima (2008, p. 4), "essa abordagem está menos "consagrada" e é relativamente pouco discutida. Mesmo assim, aqui, o interesse vem crescendo, sendo que pesquisadores e educadores voltam-se para a questão". (AZEVEDO, 2004; BORGES e RODRIGUES, 1998; CARVALHO, PRAIA e VILCHES, 2005).

A ideia preliminar da obra de Schwab sofreu diversas modificações até à comunidade acadêmica de ensino de ciências, durante os anos 1980, compreender a investigação como conteúdo e como metodologia de ensino.

Diversos documentos oficiais para o ensino de Ciências - Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN; Orientações Curriculares Nacionais - OCN; Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN+ recomendam o uso de experimentações e enfatizam que estas sejam contextualizadas e que tenham caráter interdisciplinar. De acordo com Silva; Machado e Tunes (2010, p.245) "Esse novo olhar sobre as atividades experimentais proporciona uma visão mais ampla dos fenômenos, revelando a complexidade da vida moderna e possibilitando a diversidade de abordagens".

Concordamos com Munford e Lima (2008, p.5):

> Apesar da grande diversidade de visões acerca do que é ensino por investigação, acreditamos que as diferentes propostas existentes podem ser melhor compreendidas a partir de uma mesma preocupação, qual seja, a de reconhecer que há um grande distanciamento entre a ciência ensinada nas escolas e a ciência praticada nas universidades, em laboratórios e outras instituições de pesquisa. Essa não é uma preocupação recente, embora assuma novas formas e esteja cada vez mais bem substanciada do ponto de vista teórico.

Dessa forma procuramos fundamentar e nortear nossos estudos estabelecendo caminhos que nos possibilitem repensar com os licenciandos o modelo tradicional de atividade experimental com o qual tiveram contato durante o processo de formação e consequentemente estabelecer uma reflexão a respeito da sua formação.

Diversas pesquisas, não só as que se referem ao ensino de Química, mas também ao ensino de Ciências em geral, têm buscado nas atividades experimentais um caminho para reflexão, a fim de repensar a prática docente e a função e papel que essas atividades exercem. E em outros casos esse movimento também aparece alicerçado pelos discursos estabelecidos nesse processo como um indicativo do ensino e aprendizagem de conceitos, por exemplo.

Pretendemos partir de trabalhos já consolidados para tentar fazer articulações possíveis dessas dimensões (atividade prática e discursos - interação verbal) a fim de repensar tanto o modelo de atividade experimental como também a formação inicial. No próximo capítulo falaremos mais detalhadamente sobre os trabalhos que nos possibilitaram traçar esses caminhos, como também apresentaremos aspectos conceituais norteadores da nossa investigação.

CAPÍTULO II

OBJETO DE ESTUDO: INTERAÇÕES VERBAIS E USO DE ATIVIDADES PRÁTICAS NA LICENCIATURA EM QUÍMICA UMA INTERLOCUÇÃO POSSÍVEL

No presente capítulo apresentaremos uma revisão de literatura dos últimos quinze anos para contextualizarmos nosso objeto de estudo, nas dimensões: "atividade prática" e "interações verbais", dentro do universo apresentados no capítulo anterior. Nossa investigação está pautada nas reflexões dos futuros professores expressas durante o desenvolvimento de uma atividade prática de caráter investigativo, na qual a professora e alunos interagem verbalmente. Acreditamos que a relação entre essas dimensões pode fornecer informações importantes quanto às impressões que os alunos, futuros professores, constroem sobre o ensino de química e sobre a formação que recebem na Licenciatura. A partir do levantamento feito discutiremos ideias acerca das atividades experimentais com enfoque na formação do professor de Química, aspectos conceituais norteadores da nossa investigação e também definiremos termos como: atividade prática, experimentação e experiência.

2.1. O que diz a literatura sobre as atividades práticas e as interações verbais na educação superior em ciências.

Na tentativa de compreender e aprofundar nosso objeto de estudo, fizemos uma busca em artigos e pesquisas na área de Ensino de Ciências que possuem como objeto de estudo "atividades práticas" ou "interações verbais", ou ambos. Analisamos diversos artigos específicos da área e também revistas especializadas de Ensino de Química. Os periódicos selecionados foram: *Enseñanza de las Ciências* (Espanha), Ciência e Educação (Brasil), Investigações em Ensino de Ciências (Brasil) e Química Nova na Escola (Brasil). Além das revistas, também foram consultados os bancos de Teses de Dissertações das Faculdades recomendadas pela Capes nas grandes áreas de Ciências

Humanas e Multidisciplinar, respectivamente e nas áreas de Educação e Ensino também foram consultados.

Para tanto, delimitamos a busca no período de 1996 a 2011 e usamos as seguintes palavras-chave para a primeira dimensão: “experiência”, “experimentação”, “trabalho” ou “atividade prática”, “Ensino de Ciências”, “Ensino de Química” e “atividades investigativas”. Para a segunda dimensão: “interação verbal”, “fala” e “discurso”. Nessa consulta encontramos diversos trabalhos incluindo artigos e teses que contemplam as palavras-chave citadas. No entanto, o número de publicações referentes à primeira dimensão em comparação com a segunda é expressivamente maior, o que podemos considerar como natural, uma vez que a preocupação com a experimentação no Ensino de Química é tão antiga quanto ao próprio Ensino, enquanto as questões relacionadas à linguagem são recentes. O grande número de publicações com o tema nos mostra que diversos estudos se preocupam e estão atentos aos diversos âmbitos (aplicação, uso, planejamento, classificação/tipos de atividades entre outras) que se relacionam com atividades de cunho experimental característico do Ensino de Ciências. Vale ressaltar que nos artigos selecionados encontramos bibliografias importantes que não se encontram dentro do período de 1998 a 2011. Dessa forma, por serem referências de grande relevância, foram selecionadas e incorporadas ao nosso trabalho.

Dentre as publicações encontradas com as palavras: “interação verbal”, “fala” e “discurso”, poucos se relacionavam com a primeira dimensão. Em vista disso passamos a procurar em outras bases como: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPED – GT 08), formação de professores (da 23ª até a 33ª reunião) e Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (VI e VII ENPEC). Mais trabalhos foram encontrados com a temática de compreender, investigar, analisar e comparar as interações ou dinâmicas discursivas nas salas de aula de Ciências, mostrando-se um campo fértil para mais pesquisas serem desenvolvidas. Porém, após todas as publicações lidas foram encontrados poucos trabalhos que relacionam as duas dimensões que pretendemos estudar sob o viés da formação inicial de professores de Química. Portanto, acreditamos que o presente trabalho oferece novas informações além de possibilitar avanços na área.

Com o intuito de sintetizar a extensa bibliografia encontrada, os trabalhos foram agrupados conforme sua área temática, o que permitiu a elaboração de um quadro geral (Quadro 07, na próxima página) do conjunto de estudos que se relacionam com a

formação de professores de Química, com as "atividades práticas/experimentação" e com a "interação verbal".

Acreditamos que desta forma nossa investigação, pautada nas reflexões dos futuros professores expressas durante o desenvolvimento de uma atividade prática de caráter investigativo, na qual a professora articula estratégias enunciativas, podem nos fornecer informações importantes sobre as ideias que os alunos constroem sobre o ensino experimental de química e sobre a sua própria formação.

Categoria 1: Trabalhos de revisão	• BARBERÁ e VALDES, 1994; • ARAÚJO e ABIB, 2003.
Categoria 2: definição, uso e visões acerca das atividades práticas	• HARTWIG; ROCHA-FILHO, 1988; • GIL-PERÉZ, 1993; • HODSON, 1994; • GIL PÉREZ, *et. a*l.1999; • GIORDAN, 1999; • BIEBER, 1999; • CARVALHO *et. al*., 1999; • CASTRO REIGOSA e JIMÉNEZ LEIXANDRE, 2000; • RABONI, 2002; • PRAIA, CACHAPUZ e GIL-PÉREZ, 2002; • CAMPANÁRIO, 2002; • SIMONI *et. al*., 2002; • CHINN e MALHOTRA, 2002; • VILANNI e NASCIMENTO, 2003; • AZEVEDO, 2004; • NARDI e GATTI, 2004; • OSÓRIO *et. al*., 2006; • GONÇALVES e MARQUES, 2006; • JIMÉNEZ VALVERDE; LLOBERA JIMÉNEZ; LLITJÓS VIZA, 2006; • ZULIANI, 2006; • MORAES, 2008;

	• ROSITO, 2008; • MUNFORD; LIMA, 2008; • ASSIS e TEIXEIRA, 2009; • SUART; MARCONDES; LAMAS, 2010; • FERREIRA HARTWIG e OLIVEIRA, 2010; • SILVA; MACHADO; TUNES, 2010.
Categoria 3: Licenciatura/formação de professores e componente experimental	• GARCÍA BARROS; MARTINEZ LOSADA; MONDELO ALONSO, 1998; • THOMAZ, 2000; • AFONSO e LEITE, 2000; • LONGUINI e NARDI, 2002; • GALIAZZI e GONÇALVES, 2004; • ALMEIDA; NARDI; BOZELLI, 2009; • BOZELLI, 2010.
Categoria 4: Ensino de Ciência e linguagem	• MORTIMER e MACHADO 1997, • MORTIMER e SCOTT, 2002; • MORTIMER, SCOOT, 2002; • MACHADO, 2004; • MORTIMER e SCOOT, 2002; • MORTIMER, *et. al*. 2007; • SILVA, 2008; • LIMA, 2010; • SILVA e MORTIMER, 2010; • SOCHA, 2011.

Quadro 07: Conjunto de categorias dos estudos relevantes encontrados na revisão bibliográfica. Elaborado pela autora. 2011.

2.1.1 Categoria 1: trabalhos de revisão

Esta categoria traz artigos de revisão de trabalhos já escritos que se referem às atividades experimentais.

No estudo de Araújo e Abib (2003) foram analisados trabalhos, publicados entre 1992 e 2001 nos periódicos: *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, *Caderno Catarinense de Ensino de Física* e *Revista Brasileira de Ensino de Física*, com o foco sobre temas relacionados à utilização da experimentação como estratégia de ensino.

Inicialmente os trabalhos foram agrupados em função da área temática e posteriormente foram analisados, para que encontrássemos diferentes aspectos metodológicos relacionados com as atividades experimentais desenvolvidas, que são apresentadas resumidamente no Quadro 08 a seguir:

Ênfase Matemática	Verifica a ênfase matemática adotada na abordagem dos conceitos físicos, ou seja, o nível de matematização e de utilização do formalismo matemático, classificando os trabalhos, neste momento, em qualitativos e quantitativos.
Grau de Direcionamento	Verifica o grau de direcionamento das atividades propostas em função de seu caráter de demonstração e verificação ou investigação. Investiga se as atividades apresentam elementos que as aproximam mais do ensino tradicional ou se elas apresentam maior afinidade com métodos investigativos de uma abordagem construtivista.
Uso de Novas Tecnologias	Identifica o uso de novas tecnologias com o emprego de computadores e programas específicos para atividades práticas de laboratório ou de simulação.
Cotidiano	Verifica se os textos dos artigos relacionam fenômenos físicos abordados com situações típicas encontradas no cotidiano, observando se os conceitos estudados poderiam ser utilizados como explicações causais para os fenômenos ligados ao dia a dia.
Montagem de Equipamentos	Classificação dos artigos que procuravam explicitar a montagem de determinados equipamentos, abordando detalhes envolvidos em sua confecção e fornecendo possíveis explicações para os mesmos.

Quadro 08: Conjunto de categorias dos estudos de Araújo e Abib (2003). Elaborado pela autora. 2011.

A análise dos 106 artigos publicados revelou que a experimentação continua sendo tema de grande interesse dos pesquisadores, apresentando-se como uma estratégia farta de enfoque e finalidade para o ensino de Física. Por fim, Araújo e Abib (2003) concluem o trabalho afirmando que em geral pode-se constatar que todos os autores

analisados defendem o uso de atividades experimentais, sendo possível identificar dois aspectos fundamentais:

> a) Capacidade de estimular a participação ativa dos estudantes, despertando sua curiosidade e interesse, favorecendo um efetivo envolvimento com sua aprendizagem.
> b) Tendência em propiciar a construção de um ambiente motivador, agradável, estimulante e rico em situações, novas e desafiadoras que, quando bem empregadas, aumentam a probabilidade de que sejam elaborados conhecimentos e sejam desenvolvidas habilidades, atitudes e competências relacionadas ao fazer e entender a Ciência. (ARAÚJO e ABIB, 2003, p.190).

Em outra revisão feita por Barberá e Valdés (1994) estes afirmam que, sem dúvida, o trabalho prático e, em particular, a atividade de laboratório, constituem um fato diferencial próprio do ensino das Ciências. No entanto seguem assegurando que essa crença na utilidade do trabalho prático recebe críticas desde o início, como mostra o testemunho de Moyer recolhido em 1892: "há poucos anos os professores recorrem aos métodos de laboratórios para ilustrar os livros de textos; hoje parece tão necessário recorrer à utilização do livro texto para tornar claro o caótico trabalho de laboratório" (MOYER[12], 1976 apud BARBERÁ e VALDÉS, 1994).

Segundo Barberá e Valdés (1994):

> [...] a maioria das investigações realizadas para estudar a efetividade do trabalho prático no ensino das ciências no tem mostrado resultados concludentes, e o papel que este tem ocupado nos currículos de ciências no transcorrer deste nosso século tem sido sempre objeto de controvérsia. (BARBERÁ E VALDÉS, 1994, p.1- Tradução nossa)

Os autores afirmam que a maioria das pesquisas tem por objetivo comprovar a eficiência do trabalho prático e concluem que os alunos têm alcançado poucos benefícios através da realização deste trabalho. De tal modo as pesquisas parecem mostrar que nem sempre o trabalho prático é tão valioso para a aprendizagem, mesmo sendo habitualmente considerado inestimável no ensino das Ciências.

Barberá e Valdés (1994) finalizam o trabalho mostrando que as investigações que se tem até o momento, em geral, não se mostram capazes de proporcionar um suporte empírico sólido para o papel do trabalho prático no ensino das Ciências. Afirmam que a falta de definição sobre os objetivos e a efetividade do trabalho prático é sem dúvida atribuída tanto à complexidade do objeto investigado como também às

[12]MOYER, A.E. Edwin Hall and the emergence of the laboratory in teaching physics. The Physics Teacher, 14, p. 96-103, 1976.

muitas investigações realizadas que estão deficientemente estruturadas - e seus resultados carecem de confiabilidade. A fim de chegar a um consenso sobre as características próprias e exclusivas que o trabalho prático pode proporcionar aos estudantes, os autores destacam quatro ideias principais advertindo que essas não caracterizam somente esse tipo de trabalho, mas também podem representar outros objetivos educativos específicos, ou seja, não podemos dizer que essas ideias são alcançadas unicamente por meio da atividade prática, a saber:

1. Proporciona experiência direta sobre os fenômenos fazendo com que os estudantes aumentem seu conhecimento tácito e sua confiança acerca dos sucessos e eventos naturais;

2. Permite contrastar a abstração científica já estabelecida com a realidade que esta pretende descrever - habitualmente muito mais rica e complexa -, enfatizando-se, assim, a condição problemática do processo de construção de conhecimentos e fazendo aflorar alguns dos obstáculos epistemológicos que tiveram que ser superados na história da ciência e que, uma vez substituídos, frequentemente são omitidos na exposição escolar do conhecimento científico atual.

3. Produz a familiarização dos estudantes com importantes elementos de caráter tecnológico, desenvolvendo sua competência técnica;

4. Desenvolve o raciocínio prático, no sentido que Brickhouse *et. al.* (1993 *apud* Barberá e Valdés 1994) definem esta capacidade: é um comportamento social inerentemente e interpretativo próprio da condição humana e necessário para a práxis, um tipo de atividade em que o desenvolvimento progressivo do entendimento do propósito que se almeja emerge durante o exercício da própria atividade.

Em síntese, Barberá e Valdés (1994) supõem uma experimentação que funcione segundo os quatros princípios justificados acima.

2.1.2 Categoria 2: definição, uso e visões acerca das atividades práticas

Nesta categoria pretendemos esclarecer termos como: experiência, experimento, trabalho ou atividade prática (HODSON, 1994; ROSITO, 2008; GIL-PERÉZ, 1993). Bem como apontar formas de uso (CAMPANÁRIO, 2002; AZEVEDO, 2004; PRAIA, CACHAPUZ e GIL-PÉREZ, 2002; CARVALHO *et. al.*, 1999; ZULIANI, 2006; SUART; MARCONDES; LAMAS, 2010; RABONI, 2002; JIMÉNEZ VALVERDE; LLOBERA JIMÉNEZ; LLITJÓS VIZA, 2006; NARDI e GATTI, 2004;

FERREIRA; HARTWIG; OLIVEIRA, 2010; CASTRO REIGOSA e JIMÉNEZ LEIXANDRE, 2000; VILANNI e NASCIMENTO, 2003; GIL PÉREZ *et. al*., 1999) e as visões encontradas na literatura (GIORDAN, 1999; GIORDAN, 1999; SIMONI *et. al*., 2002; OSÓRIO *et. al*., 2006; BIEBER, 1999; HARTWIG e ROCHA-FILHO, 1988; GONÇALVES e MARQUES, 2006).

De acordo com o verbete do dicionário Aurélio, experiência significa: "Ação ou efeito de experimentar; conhecimento adquirido pela prática da observação ou exercício: ter experiência.". Já para alguns filósofos, por exemplo, o termo está associado à vida (experiência de vida). Dentro dessa concepção exposta, a palavra "experiência" aparece como um conjunto de conhecimentos individuais ou específicos que foram desenvolvidos e acumulados ao longo de uma trajetória. Como podemos observar, o conceito de "experiência" é polissêmico e para defini-lo temos que ter em mente a noção de experiência da qual falamos e com a qual se quer trabalhar.

Ao contrário do que ocorre com a "experiência", o termo "experimento" possui características bem definidas sendo lhe atribuído o significado de ensaio científico, para verificar ou demonstrar um fenômeno físico. Consequentemente, "experimentar" implica por à prova; testar algo; ensaiar. (ROSITO, 2008)

Segundo Japiassú e Marcondes[13] (1996 *apud* ROSITO, 2008, p. 196), "experimentação" é a "interrogação metódica dos fenômenos, efetuada através de um conjunto de operações, não somente supondo a repetibilidade dos fenômenos estudados, mas a medida dos diferentes parâmetros: primeiro passo para a matematização da realidade".

Por sua vez, o termo "trabalho" ou "atividade prática" para Hodson (1994) pode ser considerado como qualquer método de aprendizagem que exija dos aprendizes que sejam ativos em lugar de passivos.

> Neste sentido, o trabalho prático não necessariamente deve incluir atividades que se desenvolvam no banco de laboratório. Existem outras alternativas válidas como as atividades interativas baseadas no uso do computador, trabalho com materiais de análises e interpretações de dados, das entrevistas, dos debates e da representação de papéis, resolver problemas de diversos tipos, elaboração de modelos, cartazes e álbuns de recortes, pesquisas bibliográficas, fotográficas e de vídeos. (HODSON, 1994, p.8- Tradução nossa)

[13]Japiassú, H. & Marcondes, D. Dicionário Básico de Filosofia. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1996.

Ao valorizar a atividade prática como um trabalho em que o aluno seja produtor de conhecimento, estando dentro ou não de um laboratório, podemos, focando no ensino de Química, incluir a experimentação desde que esta funcione segundo as diretrizes apontadas acima por Hodson (1994).

Assim como Barberá e Valdés (1994) supõem uma experimentação que funcione segundo os quatros princípios justificados na categoria 1, Hodson (1994) também define três aspectos essenciais a serem considerados:

1. Sobre aprendizagem da ciência: para adquirir e desenvolver conhecimentos teóricos e conceituais;

2. Aprendizagem sobre a natureza da ciência: para desenvolver um entendimento da natureza e de seus métodos sendo conscientes das interações complexas estabelecidas entre a ciência e sociedade;

3. Sobre a prática da ciência: para desenvolver conhecimentos técnicos sobre a investigação científica e a resolução de problemas.

Em vista das posições tomadas pelos diferentes autores percebemos que não há um consenso sobre os objetivos da experimentação no Ensino de Ciências. No entanto, ao planejar uma atividade prática experimental para o Ensino em Química, como em nosso caso, devemos considerar algumas questões importantes que parafraseamos de Rosito (2008):

1. Ao utilizar atividades experimentais com nossos alunos, nossos objetivos são percebidos por eles?

2. Os alunos são motivados pelo trabalho experimental?

3. Os conceitos científicos são melhor compreendidos quando proporcionados pelas atividades experimentais?

4. Com as atividades experimentais desenvolvidas sobre Ciências, qual a concepção que os alunos adquirem sobre estas?

5. As atitudes científicas são desenvolvidas com as atividades experimentais realizadas?

Da mesma forma que encontramos diversidades em relação aos objetivos da experimentação no ensino de ciências, também temos na metodologia uma gama de

possibilidades que parece ser preferível a uma única abordagem. Rosito (2008) mostra as diferentes concepções em que a experimentação pode ser orientada:

- ✓ Demonstrativa: voltada às demonstrações de verdades estabelecidas;
- ✓ Empirista-indutivista: voltada à observação, sendo a fonte e a função do conhecimento para aplicação do método científico;
- ✓ Dedutivista-racionalista: voltada para hipóteses derivadas de uma teoria;
- ✓ Construtivista: voltada para o conhecimento prévio do aluno envolvendo-o em problemas ou testagem de hipótese.

Com relação à concepção construtivista, Campanário (2002) classifica ainda as atividades que envolvem experimentação. O autor afirma que elas podem ser classificadas como uma forma de analisar as situações de ensino nas quais poderão ser utilizadas, por exemplo:

- ✓ Demonstrações práticas: são experimentos em que o professor é o único ativo e os estudantes não intervêm no processo. Esta atividade possibilita um maior contato com fenômenos, com equipamentos e instrumentos, os quais os estudantes não conhecem;
- ✓ Experimentos ilustrativos: mantém as mesmas finalidades da anterior, diferenciando-se pelo fato de nesta atividade os estudantes poderem realizar as experiências;
- ✓ Experimentos descritivos: nesta modalidade de experimento o professor não precisa, necessariamente, acompanhar a realização dos estudantes;
- ✓ Experimentos investigativos: são experimentos nos quais os estudantes têm um grande papel ativo durante a sua execução. Esta modalidade envolve a discussão de ideias, elaboração de hipóteses, testagem de experimentos/hipótese, planejamento de experimentos, análises, entre outros.

Em concordância com Campanário, Azevedo (2004) argumenta que na atividade investigativa o aluno não se limita ao trabalho de observação, mas também participam ativamente no processo de reflexão, discussão, explicação e relato. Todavia, o professor tem um papel relevante e deve enfatizar a importância do trabalho realizado para que este não seja apenas mais uma aula comum.

Outra definição pode ser encontrada em Tamir[14] (1977 *apud* PRAIA, CACHAPUZ E GIL-PÉREZ, 2002) - em seu artigo intitulado "*How are the laboratories used ?"*, de acordo com o qual há dois tipos de trabalho experimental:

1. De verificação: é o professor que identifica o problema, que relaciona o trabalho com outros anteriores, que conduz as demonstrações (fora de um contexto de problematização) e dá instruções diretas – conhecido como "receita".

2. De investigação: deixam-se algumas notas sobre o sentido com que a experimentação deve ser encarada na sala de aula como: (a) um meio para explorar as ideias dos alunos e desenvolver a sua compreensão conceitual; (b) deve ser sustentado por uma base teórica prévia informadora e orientadora da análise dos resultados e (c) deve ser delineada pelos alunos para possibilitar um maior controle sobre a sua própria aprendizagem, sobre as suas dificuldades e também refletir o porquê destas, para ultrapassá-las (TAMIR, 1977 *apud* PRAIA, CACHAPUZ e GIL-PÉREZ, 2002, p.258).

Constata-se que não há uma definição única acerca da atividade experimental investigativa. No entanto podemos encontrar pontos em comum nos quais elas se baseiam, podendo ser resumidas em atividades que contribuem para uma maior participação do aluno, dando a eles a oportunidade de se envolverem em um problema e procurar, com o auxílio do professor, suas possíveis soluções. Outro ponto destacado é que geralmente tais atividades são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar momentos de discussão, questionamento e diálogo, de forma a estarem acompanhadas de situações problematizadoras, não limitando, assim, a ação do aluno apenas à manipulação ou observação (CARVALHO *et. al*., 1999).

Considerando as leituras realizadas (ROSITO, 2008; CAMPANÁRIO, 2002; AZEVEDO, 2004; PRAIA, CACHAPUZ e GIL-PÉREZ, 2002; CARVALHO *et. al*., 1999) e a critério de sistematizar nosso entendimento para que elaborássemos nossa atividade, optamos pela concepção construtivista, pois assumimos nesta pesquisa que nenhum conhecimento é assimilado "do nada", mas sim que ele deve ser construído ou reconstruído pelos conceitos preexistentes. Quanto à classificação da atividade experimental que desenvolvemos neste estudo, ela possui caráter investigativo.

Nossa escolha justifica-se pelo fato de estarmos preocupados em proporcionar aos alunos da Licenciatura em Química uma atividade experimental investigativa com o

[14] TAMIR, P. How are the laboratories used ? Journal of Research in Science Teaching, v. 14, n. 4, p. 311-316, 1977.

intuito de promover interações verbais. Buscando identificar, nestas, as ideias que os sujeitos envolvidos têm a respeito do modelo estabelecido de atividade experimental, que vem sendo realizado como também saber o que pensam a respeito de sua própria formação.

Por isto acreditamos que a interlocução estabelecida entre "atividade prática" e "interação verbal", no contexto da formação inicial de professores, além de ser possível, pode favorecer o movimento de ações e reflexões. No entanto, para que ocorra nesses moldes, Zuliani (2006, p.41) argumenta sobre metodologia investigativa, afirmando que esta "deverá ter por base a investigação do aluno o que se alinha à ideia de construção do conhecimento e de participação ativa do sujeito no processo de aprendizagem, linhas mestras da teoria construtivista".

Na literatura ainda encontramos outros estudos que relacionam esta metodologia com o ensino de Química (SUART; MARCONDES; LAMAS, 2010; JIMÉNEZ VALVERDE; LLOBERA JIMÉNEZ; LLITJÓS VIZA, 2006; RABONI, 2002; ZULIANI, 2006, NARDI e GATTI, 2004; FERREIRA; HARTWIG; OLIVEIRA, 2010).

Todavia, para planejar nossa atividade prática experimental adotamos os princípios orientadores, utilizados por Ferreira; Hartwig; Oliveira, (2010). Esses autores, no artigo "*Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada*", ao elaborarem a atividade experimental para averiguar como e em que extensão os alunos conseguem propor um procedimento experimental para a resolução de uma situação-problema, tiveram a preocupação com as seguintes questões:

✓ A atividade é direcionada a partir de um problema ou uma situação-problema relevante? ;

✓ Ela envolve os alunos em formulações e testagem de hipótese(s) experimental (is)? ;

✓ Está propiciando a coleta e o registro de dados pelos próprios alunos? ;

✓ Motiva os alunos a formularem explicações a partir das evidências? ;

✓ Proporciona aos alunos compararem suas explicações com diversas alternativas? ;

✓ Propicia aos alunos oportunidade de discutir suas ideias com os colegas por meio da mediação docente? .

Em síntese, a abordagem investigativa para Ferreira Hartwig; Oliveira, (2010) implica:

> [...] entre outros aspectos, planejar investigações, usar montagens experimentais para coletar dados seguidos da respectiva interpretação e análise, além de comunicar os resultados. [...] Essa abordagem também possibilita que o aluno desenvolva (exercite ou coloque em ação) as três categorias de conteúdos procedimentais (Pro[15], 1998): habilidades de investigar, manipular e comunicar. (FERREIRA HARTWIG; OLIVEIRA, 2010, p.101)

Além dos princípios norteadores da leitura de Ferreira; Hartwig; Oliveira, (2010) no planejamento, foi tomada como base a leitura dos capítulos "Experimentar sem medo de errar", de Silva; Machado e Tunes - do livro "Ensino de Química em foco", organizado por Wildson e Maldaner (2010); "Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula", de Azevedo - do livro "Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática", organizado por Carvalho (2004); e o artigo "A Estratégia "Laboratório Aberto" para a Construção do Conceito de Temperatura de Ebulição e a Manifestação de Habilidades Cognitivas", das autoras Suart; Marcondes e Lamas (2010).

Neste artigo as autoras discutem e refletem sobre as potencialidades do uso de atividades experimentais investigativas. Propuseram aos alunos da 1ª série do Ensino Médio de uma escola pública de São Paulo, uma atividade investigativa do tipo laboratório aberto com a finalidade de desenvolver o conceito de temperatura de ebulição e, ainda, proporcionar ocasiões de discussões e questionamentos sobre as variáveis envolvidas na investigação. As autoras observaram "que os alunos manifestam habilidades cognitivas de ordem mais alta, como elaboração de hipóteses, e também apresentam certa dificuldade em compreender a relação entre tempo e temperatura" (SUART; MARCONDES; LAMAS, 2010, p.200).

A ideia a respeito do ensino de Ciências envolvendo atividades abertas, nas quais os estudantes têm autonomia para escolher questões, determinar procedimentos para a investigação e decidir como analisar seus resultados, é bastante difundida (MORAES, 2008).

Não obstante, encontramos discordâncias entre muitos educadores que

> [...] discordam desse posicionamento e apresentam a possibilidade de múltiplas configurações com diferentes níveis de direcionamento por parte do (a) professor (a). Essa é uma proposta significativa, no sentido de que a organização das atividades investigativas em

[15] PRO, A. Se pueden enseñar contenidos procedimentales en las classes de ciencias? **Enseñanza de las Ciencias.** [s.l.], v.16, n.1, p. 21-41, 1998.

> diferentes níveis de abertura ou controle possibilita a aprendizagem por meio de investigação entre alunos de diferentes faixas etárias e com diferentes perfis, inclusive aqueles com maiores dificuldades na área de ciências da vida e a e da natureza (MUNFORD; LIMA, 2008, p.11)

Nesse sentido assumimos a posição de que há alguns temas que seriam mais apropriados para essa abordagem, enquanto outros teriam de ser trabalhados de outras maneiras. Acreditamos que o ensino de Ciências por investigação seria uma das estratégias entre outras tantas que os professores poderiam escolher ao procurar diversificar sua prática.

Procuramos desenvolver nossa atividade de forma aberta, sem um roteiro propriamente elaborado para ser seguido pelos estudantes, e também não pretendíamos ensinar uma teoria ou construir conceitos que estavam envolvidos no experimento, mas trabalhar uma atividade experimental de caráter investigativo durante o processo de formação inicial dos sujeitos envolvidos, fornecendo aos nossos futuros professores outras possibilidades de trabalho e mostrar outras estratégias de atuação que permitem um ensino mais participativo e criativo. Não se tratava do estudo de um conteúdo de Química, mas de um conteúdo de Ensino de Química.

Conforme o argumento de Chinn e Malhotra (2002), um experimento em níveis teóricos mais profundos é relativamente difícil de ser realizado nessa forma, ou seja, esse tipo de atividade seria mais adequado às investigações de fenômenos observáveis em que os estudantes podem discutir as possíveis variáveis e hipóteses que estão envolvidas no experimento.

Diante do contexto apresentado podemos dizer que há um número relativamente grande de possibilidades com relação à estruturação das atividades, no qual aparecem aquelas que são totalmente estruturadas até o seu oposto, ou seja, aquelas que não apresentam roteiro a ser seguido, como a que escolhemos para este estudo.

Para os autores Silva; Machado; Tunes (2010) e Azevedo (2004), as atividades investigativas abertas que, não necessariamente precisam ser de laboratório, são consideradas uma importante estratégia para o Ensino de Ciências. Segundo os autores a colocação de uma situação ou um problema aberto cria espaço para os alunos pensarem formularem hipóteses, debaterem, justificarem suas ideias e aplicarem seus conhecimentos à situações novas, apoiando-se em seus conhecimentos teóricos e matemáticos.

De acordo com Azevedo (2004, p.32) podemos sinteticamente dizer que:

> [...] no ensino por investigação, a tônica da resolução de problemas está na participação dos alunos e para isso, o aluno deve sair de uma postura passiva e aprender a pensar, elaborando raciocínios, verbalizando, escrevendo, trocando ideias, justificando suas ideias. Por outro lado o professor deve conhecer bem o assunto para poder propor questões que levem o aluno a pensar, deve ter uma atitude ativa aberta, estar sempre atento às repostas dos alunos, valorizando as repostas certas¸ questionando as erradas¸ sem excluir do processo o aluno que errou, e sem achar que a sua reposta é a melhor, nem a única.

Em concordância com as ideias de Azevedo (2004), parece-nos igualmente importante na realização desta atividade considerar o papel da comunicação como um elemento essencial na construção de processos investigativos.

Nesse sentido, encontramos na literatura (CASTRO REIGOSA e JIMÉNEZ ALEIXANDRE, 2000; VILLANI e NASCIMENTO, 2003; ASSIS e TEIXEIRA, 2009;) como também em documentos oficiais (BRASIL, 2006) outro princípio a ser respeitado que é a preocupação com a linguagem com foco nas interações que ocorrem na sala de aula de Ciências.

No estudo de Villani e Nascimento (2003) a investigação pauta-se na argumentação nas aulas de Física como um indicador da utilização da linguagem mediadora entre os conhecimentos científicos escolares e cotidianos de alunos do Ensino Médio.

Os autores acrescentam em seu trabalho que pesquisas têm mostrado novas orientações, mostrando a importante contribuição das investigações que têm privilegiado a dimensão discursiva e dos processos de ensino e aprendizagem em sala de aula Ciências, destacando o papel da linguagem como elemento principal para a obtenção do conhecimento. O foco de Villani e Nascimento (2003), neste artigo, foi o destaque da importância dos argumentos produzidos no laboratório didático, apontando a necessidade de fazer o plano da atividade para desenvolver a argumentação científica nos alunos do Ensino Médio. Os autores afirmam que esses argumentos possuem múltiplos graus de complexidade e exibem uma lógica de raciocínio da escola, potencialmente capaz de mediar a obtenção de uma forma de argumento científico a partir de argumentos cotidianos.

Nos estudos de Castro Reigosa e Jiménez Aleixandre (2000), a ideia é observar como os alunos enfrentam as atividades imersas na cultura e na prática científica. Os

autores argumentam que o artigo faz parte de um trabalho mais amplo de Reigosa[16] (1998), em que este analisa não só o raciocínio e a argumentação, como também as interações durante a resolução de um problema de Física no laboratório.

As críticas com relação às atividades práticas habituais, que já vêm sendo discutidas há algum tempo, são colocadas como ponto inicial no trabalho em que os autores propõem modificações para estas, traçando problemas a serem resolvidos. Assim como Villani e Nascimento (2003), Castro Reigosa e Jiménez Aleixandre (2000) também assumem a importância do papel da linguagem:

> Se a ciência é um fenômeno social, também a aprendizagem tem um componente desse tipo. O conhecimento pertence aos grupos, formados pelos indivíduos concretos. Assim, o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores, aquele que diferenciam o ser humano de alguns animais avançados, pode ser visto como uma interiorização de elementos culturais, a través de um processo socialmente mediado (VYGOTSKI[17],1979), em que a linguagem desempenha um papel vital. (CASTRO REIGOSA E JIMÉNEZ ALEIXANDRE, 2000, p.276)

Portanto, a resolução de problemas é entendida como uma das formas de aprender, ou seja, como uma estratégia de ensino e não simples exercício de uma teoria e, como consequência, a linguagem assume um papel fundamental nos processos de ensino e aprendizagem de Ciências.

No tocante à associação entre atividades experimentais e resolução de problemas, outra possibilidade é vista por Giordan (1999). O autor aponta a experimentação por simulação como uma maneira de combater os experimentos desenvolvidos como uma aplicação de "receita de bolo" (GIL PÉREZ *et. al.*, 1999). Argumenta que as simulações computacionais podem ser mais um instrumento de mediação entre o sujeito, seu mundo e o conhecimento científico; sobretudo adverte sobre a necessidade de se experimentar e muito teorizar sobre a educação científica.

A perspectiva dialógica e problematizadora, ainda assim, aparece favorecida em Giordan (1999) por intermédio de questões no desenvolvimento da atividade. Não obstante, a presença de perguntas no decorrer da atividade nem sempre é caracterizada como uma situação-problema, como pensam muitos professores e educadores (SIMONI

[16] REIGOSA, C. Ser estudiante o resolver un problema: roles, interacciones y strategias durante la resolución de um problema abierto de física. Trabajo de 3r. ciclo inédito. Departamento de Didáctica das Ciencias Experimentais. Universidade de Santiago de Compostela, 1998.

[17] VYGOTSKI, L.S. **El desarrollo de los procesos psicológicos superiores.** Crítica: Barcelona, 1979.

et. al., 2002), afastando-se, nesse caso, da perspectiva mais dialógica e problematizadora.

No entanto, as perguntas que, por muitas vezes, não se constituem como problematizadoras podem também assumir outro papel (OSÓRIO *et. al*., 2006), o qual possibilita a apreensão do conhecimento do estudante, favorecendo a reflexão tanto para os procedimentos adotados como para as observações, descaracterizando, assim, a realização da atividade experimental como mera reprodução.

Essa ideia também pode se expandir para corroborar com o argumento de que não necessariamente a presença de roteiros em um experimento o caracteriza como uma "receita de bolo". Os roteiros experimentais/ atividades experimentais totalmente estruturados quando propostos em consonância com a visão dialógica e problematizadora, implicam, obviamente, em um aprendiz atuante durante todo o desenvolvimento da atividade, uma vez que o roteiro passa a ser desafiador e/ou instigante e capaz de proporcionar motivação para a busca de respostas (HODSON, 1994; BIEBER, 1999; HARTWIG; ROCHA-FILHO, 1988; GONÇALVES e MARQUES, 2006).

Da mesma forma que encontramos na literatura respaldo para pensarmos em formas e possibilidades de uso das atividades práticas em salas de aula de Ciências, também encontramos, em igual proporção, estudos sob o mesmo foco, porém, com viés na formação de professores. Ou seja, que trabalham com as ideias discutidas acima a fim de contribuir para a formação inicial oferecida nos Cursos de Licenciatura, como mostra o trabalho de Assis e Teixeira (2009), o qual utiliza um texto paradidático intitulado "Nosso Universo" nas aulas de Física em uma sala de Educação de Jovens e Adultos para analisarem a interação entre docentes e discentes. A partir da elaboração de categorias referentes às argumentações entre professor e alunos, as autoras perceberam que a relação professor-aluno-texto propiciou, além da motivação, a formação crítica e reflexiva do licenciando.

Outro destaque apontado pelas autoras se refere à estratégia metodológica que adotaram no trabalho. Afirmam que a utilização de textos, mediante uma abordagem dialógica, pode ser usada como recurso facilitador de temas contemporâneos em qualquer disciplina, sem prejuízo no tratamento dos conteúdos.

Da mesma forma que encontramos na literatura estudos preocupados com o papel que a linguagem ocupa nas aulas de Ciências, também temos, diferentemente do estudo de Assis e Teixeira (2009), aqueles que relacionam a linguagem dentro do

contexto da formação de professores com o componente experimental. Assim sendo, encontramos na literatura estudos que apresentam uma preocupação com a linguagem e que levam em consideração três vertentes: Licenciatura; Formação de Professores e Componente experimental. (THOMAZ, 2000; LABURÚ, BARROS e KANBACH, 2007; GALIAZZI e GONÇALVES, 2004; ALMEIDA; NARDI; BOZELLI, 2009; BOZELLI, 2010). Por isso, sentimos necessidade de agrupar esses estudos em outra categoria.

Para seguirmos adiante, para a penúltima categoria, podemos dizer que, até aqui, reunimos mais trabalhos que se referem à Física, do que aqueles que se referem à Química, pois nossa busca sobre o uso de atividades práticas somada ao componente linguagem se deu no Ensino de Ciências, em geral. Entre esses, como foi mostrado neste item, predominam os trabalhos sobre o Ensino de Física. No entanto, não pretendemos classificá-los como trabalhos de ensino de Química ou de Física. Nosso interesse está no uso sobre as atividades práticas no Ensino de Ciências para o qual esses trabalhos e pesquisas apontam.

2.1.3 Categoria 3: Licenciatura/formação de professores/ componente experimental

Aqui o foco está basicamente em trabalhos que estão relacionados com a área de formação de professores - licenciaturas - e com aspectos que envolvam aulas experimentais não só na área de Ciências, mas também encontram-se aqui outras áreas como Química e Física, por exemplo.

No trabalho de Thomaz (2000) a autora criou um espaço de reflexão sobre o papel do trabalho experimental no processo de ensino e aprendizagem de Ciências e as suas implicações na formação de professores, argumentando que o papel da componente experimental na aprendizagem em Ciências é importante na formação do futuro cidadão. Entretanto, segundo Thomaz (2000), essa eficácia irá depender de sua atuação no exercício da atividade docente bem como de suas perspectivas em relação a esse componente. Thomaz (2000) ainda afirma que, em qualquer nível de ensino, para os alunos estarem motivados com a execução de trabalhos experimentais é preciso que a tarefa proposta pelo professor seja apelativa, isto é que se constitua como um problema.

Destacamos algumas questões que convergem com nosso estudo e que foram propostas pelo trabalho de Thomaz (2000), que convida todos os envolvidos na

Educação em Ciências (investigadores, professores, formadores de formadores, construtores de currículos, entre outros) à reflexão:

> Será que ao fazer a formação inicial de professores de ciências está se veiculando uma perspectiva correta sobre a natureza da Ciência? Será que na formação de professores de ciências está se ajudando os futuros professores a refletir, elaborar e concretizar estratégias relativamente à realização da componente experimental de modo a desenvolver as capacidades científicas dos seus futuros alunos? Não será urgente encontrar uma maneira de ajudar os professores de ciências, já trabalhando no terreno, a refletir sobre o papel da experimentação no processo do ensino/aprendizagem? (THOMAZ, 2000, p.368)

As reflexões estabelecidas pela autora também são compartilhadas em nosso estudo, e a partir delas norteamos o desenvolvimento da pesquisa com o intuito de promover a reflexão dos estudantes, futuros professores, sobre seu processo de formação e sobre as atividades experimentais que são executadas no decorrer de algumas disciplinas do Curso de Química, e de certa forma também fazê-los refletirem sobre seu processo de formação.

Laburú, Barros e Kanbach (2007) analisaram os dados obtidos através das entrevistas semiestruturadas com três professores do Ensino Médio de Física, tendo Charlot como referencial discursivo, em que indagaram sobre os motivos particulares que os levaram a empregar, ou não, as atividades experimentais. Dos resultados dessa pesquisa pode-se concluir que os discursos dos professores destoam da prática, pois, apesar de não negarem a importância da atividade experimental não a praticam de fato em sala de aula.

À vista dessa conclusão as discussões mais recentes sobre formação de professores e experimentação procuram ir além da motivação para a realização de experimentos. Apontam principalmente para formas que favoreçam a apropriação, por parte dos futuros professores, de um discurso a respeito das atividades experimentais que seja consoante com as ideias atuais difundidas pela literatura e para que discursos como aqueles apresentados nos estudos de Laburú, Barros e Kanbach (2007) sejam evitados.

Galiazzi e Gonçalves (2004), por exemplo, defendem a necessidade de discussões sobre a experimentação como artefato pedagógico em Cursos de Química, uma vez que professores e alunos têm teorias epistemológicas enraizadas que carecem

de problematizações, pois de forma geral, estas são simplistas, criadas sob o ponto de vista de que a é Ciência neutra, objetiva, empirista e progressista.

Esses autores investigam manifestações teóricas de professores e alunos de um Curso de Licenciatura em Química sobre experimentação com cunho pedagógico. Os resultados apresentados na pesquisa de Galiazzi e Gonçalves (2004) permitem argumentar em favor de atividades experimentais como um dos instrumentos do discurso das Ciências a ser incluído no ambiente da sala de aula. Com isso, propõem que o planejamento das atividades experimentais incluam características positivas salientadas nas possibilidades de problematizar teorias empiristas no trabalho experimental em sala de aula. Propõem ainda que os resultados permitam discutir a importância de pesquisar as teorias sobre experimentação em cursos de formação de professores de Ciências.

A partir das leituras dos diferentes autores citados acima percebemos que há uma preocupação comum entre eles: promover reflexões a respeito das atividades experimentais nos cursos de formação de professores. Na medida em que essa preocupação avança com o passar dos anos, aprimoram-se as pesquisas na área e abrem-se novas possibilidades de investigação, como mostram os trabalhos de Almeida; Nardi; Bozelli (2009) e Bozelli (2010).

Os trabalhos desses autores foram colocados nessa categoria devido à preocupação que apresentam em relação ao processo da interação discursiva no contexto da formação inicial de professores, utilizando-se respectivamente de atividades como observação, textos e contextos de ensino que permitiam uso de analogias.

No artigo “A diversidade de interpretações como fator constituinte da formação docente: leitura e observação”, Almeida; Nardi e Bozelli (2009) buscam compreender as falas escritas dos estudantes, futuros docentes, em trabalhos desenvolvidos na Licenciatura em Física em duas disciplinas de Universidades diferentes: a Didática para o Ensino de Física, na Universidade Estadual de Campinas, na qual foi realizada uma avaliação de leitura e Metodologia e Prática de Ensino de Física; e na Universidade Estadual Paulista, campus de Bauru, onde foi desenvolvida outra atividade - a de observação. Para evidenciar a diversidade de interpretação, os autores adotam como referencial teórico a análise do discurso de Michel Pêcheux.

Em Campinas, a atividade de leitura e de discussão foi feita a partir das jornadas temáticas idealizadas por Morin (MORIN, 2002, p. 27-72) com o propósito de contribuir para a análise crítica, permitindo aos licenciandos se posicionar frente às suas

representações sobre Ciência e Ensino de Física no Ensino Médio. Já em Bauru, a atividade de observação de folhas (de planta), praticamente iguais, teve como objetivo o debate sobre aspectos relativos ao papel da observação e suas limitações no processo de construção da Ciência.

Ainda que as atividades realizadas nas duas disciplinas diferentes tenham características peculiares da atividade, como a estratégia, por exemplo, foi mostrada pelos autores uma diversidade de interpretações dos licenciandos em relação às suas opiniões sobre a possibilidade, ou não, de trabalhar a Física Moderna e contemporânea no Ensino Médio. Isso levou os autores a concluir que as atividades realizadas ultrapassaram a aquisição de conhecimentos e apresentaram alto potencial para gerar reflexão.

Outra possibilidade de gerar reflexão é apresentada no estudo de Bozelli (2010), em que a autora investiga as habilidades que os licenciandos em Física de uma universidade pública do Estado de São Paulo, deveriam apresentar tendo em vista a produção e o desenvolvimento de atividades de ensino que permitiam o uso da analogia.

Para a investigação a autora acompanhou durante o ano de 2006 as atividades das disciplinas de Prática de Ensino de Física II, IV, V, VI e VII. Através desse acompanhamento a pesquisadora pode notar que o uso de analogias nas explicações dos futuros docentes aparece frequentemente, com a finalidade de torná-las compreensíveis e próximas das situações conhecidas pelos estudantes. O estudo do uso da analogia como recurso didático, além de servir como "um meio de avaliação diagnóstica e formativa para os cursos de formação inicial de professores de Física quanto ao saber referente ao conteúdo e ao saber referente ao conhecimento pedagógico do conteúdo" (BOZELLI, 2010, p. 241), também aponta alguns cuidados que devem ser tomados para a formação didática específica, quanto à mediação e reconhecimento dos recursos que podem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem nas aulas de Ciências.

Outra possibilidade assinalada como positiva em relação à formação docente é a análise de materiais didáticos como propostas de atividades experimentais (AFONSO e LEITE, 2000; GARCÍA BARROS; MARTINEZ LOSADA; MONDELO ALONSO, 1998). Essa análise é defendida como uma forma de favorecer uma postura crítica perante os materiais didáticos "tradicionais" e "inovadores" e, consequentemente, à seleção, elaboração e/ou reelaboração de propostas de experimentos que serão utilizados em sala de aula.

Ainda sob essa perspectiva, encontramos estudos que, de forma salutar, analisam por meio de gravações, aulas de Ciências Naturais em cursos superiores que realizam ou trabalham com experimentos (AFONSO e LEITE, 2000, LONGUINI e NARDI, 2002).

No caso de Longuini e Nardi ("Uma Pesquisa Sobre a Prática Reflexiva na Formação Inicial de Professores de Física", 2002), os autores descrevem um estudo que envolve licenciandos do último ano, matriculados na disciplina de Prática de Ensino de Física, de um Curso de Licenciatura em Física. O foco centra-se sobre o desempenho dos licenciandos durante um semestre, no qual a disciplina foi norteada pela elaboração de uma sequência de ensino com o tema "Pressão Atmosférica" e sua aplicação em sala de aula. Os resultados mostram que a disciplina ofereceu uma visão de ensino diferente da tradicional e indicam que os alunos mostraram-se preparados para trabalhar da mesma maneira com outros conceitos. No entanto, os autores salientam que não podem afirmar até que ponto esses aspectos repercutiram em sua prática efetiva de profissionais em início de carreira.

Nos estudos de Afonso e Leite (2000) o objetivo era diagnosticar as concepções prévias de futuros professores no que se refere à utilização de atividades laboratoriais quando chegam à disciplina de Metodologia de Ensino da Física e Química. As autoras pediram para que os alunos se imaginassem professores da 8ª série (atual 9º ano), dando uma aula cujo objetivo fosse ensinar o conceito de Reação Química. Foi observado que os alunos recorreram às atividades laboratoriais, porém Afonso e Leite (2000) esclarecem que estas não eram utilizadas de forma adequada porque reforçavam concepções alternativas dos estudantes sobre o conceito, por serem complexas para o nível acadêmico dos alunos e por não traduzirem uma reação química. As autoras argumentam a importância de incentivar discussões que tornem explícitas as vivências dos professores em formação na qualidade de aprendizes de Ciências tanto nos laboratórios escolares como nos laboratórios da educação superior.

Um aspecto bastante característico nessas propostas que relacionam a formação de professores e componente experimental é a inquietação com a visão que os professores em geral têm a respeito desse assunto. Em resposta a isso, é interessante proporcionar reflexões acerca de suas próprias ideias, isto é, impulsionar um processo no qual esses profissionais possam especificar sua compreensão quanto à experimentação e registrar aspectos de sua atuação e, em virtude disso, implementar na docência as transformações necessárias.

Em síntese, parecem ser predominantes, na literatura em Didática das Ciências, as propostas de atividades experimentais que poderão ser desenvolvidas na educação básica e/ou na educação superior. Por outro lado, aparecem de forma mais tímida as investigações que buscam entender formas de beneficiar a apropriação do discurso contemporâneo a respeito da experimentação. Tal aspecto justifica a necessidade de ter pesquisas que colaborem no delineamento de caminhos possíveis à promoção da aprendizagem dos professores acerca do debate atual sobre as atividades experimentais - como foram discutidas nas categorias anteriores.

Portanto, entendemos, sob a ótica dessas pesquisas, uma manifestação implícita da necessidade de "diálogo" nas e das atividades experimentais. A fim de compreender melhor essa manifestação ela será aprofundada na quarta e última categoria, com trabalhos específicos que envolvem o ensino de Ciências e a Linguagem.

2.1.4 Categoria 4: Ensino de Ciência e linguagem na educação básica.

A última categoria, mas não menos importante, apresenta de forma mais especifica as dinâmicas discursivas nas aulas de Ciências. Juntamente com a preocupação com o uso e realização de atividades práticas, frisada pelos pesquisadores citados anteriormente, temos nesta categoria a reunião de trabalhos com foco na linguagem a fim de caracterizar e compreender as dinâmicas discursivas nas aulas de Ciências no ensino básico. Justifica-se reunir esses trabalhos em uma categoria distinta por serem mais específicos ao estudo da linguagem na sala de aula na educação básica.

Como já discutido anteriormente, principalmente na categoria dois, os problemas que estão atrelados às atividades práticas envolvem a linguagem como fundamental no processo de reconstrução do conhecimento. A temática tem despertado interesse em pesquisadores da área do Ensino de Ciências, que têm dado ênfase a esses estudos a fim de compreender as dinâmicas estabelecidas em salas de aula para entender como se processam as relações de ensino e de aprendizagem. Dentre aqueles podemos destacar os trabalhos de Mortimer e Machado (1997); Machado, (2004) que foram pesquisadores pioneiros nas investigações a respeito do ensino de Química, e reflexões sobre a linguagem. Posteriormente, com a mesma preocupação temos os trabalhos de Mortimer e Scott (2002); Mortimer *et. al*. (2007), Aguiar Jr.; Mortimer, (2005); Socha, (2011); Lima, (2010). Especialmente destacamos os trabalhos de Silva, (2008) e Silva;

Mortimer, (2010) cujo conteúdo analítico dos dois últimos constituirá a base na qual nos apoiaremos nesta pesquisa para análise dos dados, pois apresentam os mesmos referenciais teóricos que utilizamos.

Devemos lembrar, juntamente com os pesquisadores citados, os trabalhos de: Geraldi (2000; 2004), Smolka (2000; 2006), Leitão (2007), Brait (2005) e Fontana (2000). Esses autores desenvolveram pesquisas de grande relevância - apesar de não terem como objeto de estudo o Ensino de Química ou Ensino de Ciências - buscando compreender a interação verbal e a importância da linguagem no ensino e na aprendizagem. Suas pesquisas têm como base a teoria da enunciação de Mikhail Bakhtin.

Baseando-se também nos estudos de Bakhtin (1981) e em Wertsch[18] (1991), Mortimer e Machado (1997), no trabalho intitulado "Múltiplos olhares sobre um episódio de ensino: Por que o gelo flutua na água?", apresentam a análise da interação verbal no episódio de ensino no qual a professora instiga a curiosidade dos alunos à busca de respostas para a pergunta da aula. Na tentativa de categorizar a interação verbal do episódio em questão, os autores apresentam duas modalidades de discurso: o discurso persuasivo e o discurso de autoridade. De forma concisa, defendem que:

> Num discurso de autoridade, as enunciações e seus significados são pressupostas como fixas, não sendo passíveis de serem modificadas ao entrarem em contato com novas vozes. [...] o discurso persuasivo procura as "contrapalavras", ela é "metade nossa e metade do outro", ele é aberto. Segundo Bakhtin, o discurso aberto é capaz de "revelar até novas maneiras de significar" (MORTIMER e MACHADO, 1997, p.147).

No trabalho de Mortimer e Scott (2002) o foco se encontra na análise de como acontece o aprendizado dos conteúdos específicos abordados no contexto social da sala de aula pelos alunos. Com isso, os autores apresentam no artigo a estrutura analítica que elaboraram para analisar "as maneiras através das quais professores interagem com alunos para promover a construção do significado no plano social das aulas de Ciências na escola secundária" (MORTIMER e SCOTT, 2002, p. 283). A estrutura de análise baseia-se em cinco aspectos (1- Interações do professor; 2-Conteúdo; 3- Abordagem comunicativa; 4- Padrões de interação e 5- Intervenções do professor) que relacionam três dimensões do ensino:

[18]WERTSCH, J.V. (1991). Voices of the mind: a sociocultural approach to mediated action. (Cambridge, MA: Havard University Press)

✓ Primeira dimensão é o *foco*, no qual se encontram as intenções do professor e o conteúdo;

✓ Segunda dimensão é a *abordagem*, comunicativa;

✓ Terceira dimensão são as *ações*, na qual se inserem os padrões de interação e a intervenção do professor.

Estes aspectos são abordados na análise dos episódios e também fazem parte das estruturas analíticas de outras pesquisas (SOCHA, 2011; LIMA, 2010; AGUIAR JR; MORTIMER, 2005), que consideram a importância da interação verbal em sala de aula, bem como o papel do professor como fundamental em permitir que os alunos manifestem suas ideias, possibilitando maior participação destes.

Seguindo essa perspectiva encontramos em Silva, (2008) e Silva; Mortimer, (2010), nosso aporte analítico. Nos estudos desses autores deparamos-nos com a expansão do sistema de análise proposto por Mortimer *et. al.* (2007), Mortimer e Scott (2002; 2003) e com os trabalhos de Tiberghien (1994) sobre modelos e modelagem.

Como nos apoiaremos nessa estrutura de análise, será dado a ela um enfoque especial. Portanto, pretendemos, no Capítulo III, evidenciar a consonância das vozes dos autores com os nossos referenciais teóricos (Bakhtin e Vygotsky) e explicitar como a ferramenta está estruturada e organizada segundo seus idealizadores, apontando suas articulações com nosso trabalho.

CAPÍTULO III

TRILHANDO CAMINHOS: CONSONÂNCIA DE VOZES TEÓRICAS E METODOLÓGICAS NA PESQUISA

Neste capítulo dialogaremos sobre linguagem com os trabalhos de Vygotsky (1998; 1993; 2001), de Mikhail Bakhtin e seu círculo (1997; 2010) e estudiosos desses, por entendermos que esses autores são importantes e complementares pelo fato de conceberem a linguagem enquanto mediadora da ação humana. Este capítulo está organizado em duas partes sendo que a primeira parte subdivide-se em outras duas. Inicialmente abordaremos aspectos teóricos e conceituais preliminares que sustentam nossa pesquisa e, em outro momento, apresentaremos os conceitos fundamentais que fazem parte do sistema de categorias que utilizamos. Desse ponto em diante, outras vozes, como Silva (2008) e Silva; Mortimer, (2010), constituirão a fundamentação de nossa pesquisa. Na segunda parte, a partir das consonâncias de vozes, apresentaremos e discutiremos cada conjunto de categorias a fim de trilhar os caminhos para análise.

3.1 Perspectiva sócio-histórica: nosso objeto de estudo na abordagem teórica.

Neste estudo assumimos o posicionamento de que a ciência é um fenômeno de caráter social e que a aprendizagem também faz parte desse componente. Entendemos ainda, que o conhecimento pertence aos grupos formados por indivíduos concretos, nos quais a linguagem assume um papel central, por ser vista como um processo socialmente mediado. Além disso, consideramos que nesse processo há uma relação dialética estabelecida entre os indivíduos e o meio no qual se inserem. Esta relação, que vai sendo formada e reconstruída ao mesmo tempo, ocorre a partir da constante interação com o meio, mediada através dos signos que, por sua vez, são construídos culturalmente.

Portanto, há necessidade de localizarmos dentro desta abordagem teórica alguns conceitos chave sobre o que entendemos por cultura, signo e linguagem que serão debatidos a seguir.

3.1.1 Vygotsky e Bakhtin, ressonâncias teóricas na concepção de Linguagem.

A fim de compreender a concepção de *linguagem* encontrada nos pensamentos de Vygotsky e Bakhtin, iniciaremos, antes de qualquer enunciação sobre o assunto, por entender algumas categorias precedentes que permitirão estabelecer relações concretas sobre a *linguagem.*

A primeira a ser destacado é a *cultura.* Todavia, não se pode desvinculá-la de outras categorias: o social como processo histórico e, sobretudo o conceito de mediação. Por isso, as leituras de estudiosos de Vygotsky, serão utilizadas de forma complementar a fim de que o conceito seja apresentado em sua totalidade, ou seja, de forma não segmentada.

Nas palavras de Pino (2000, p.10):

> Vygotsky define a cultura como "um produto, ao mesmo tempo, da vida social e da atividade social do homem" (1997, p.106). Ao distinguir entre produto da "vida social" e produto da "atividade social", levando-se em conta a matriz teórica em que o autor se situa, podemos pensar no primeiro caso a cultura entendida como prática social resultante da dinâmica das relações sociais que caracterizam uma determinada sociedade e no segundo caso como produto do trabalho social, nos termos em que falam Marx e Engels. Se assim for, para Vygotsky a cultura é a totalidade das produções humanas (técnicas, artísticas, científicas, tradições, instituições sociais e práticas sociais). Em síntese, tudo que, em contraposição ao que é dado pela natureza, é obra do homem.

No entanto, ao dizer que a cultura é produto da atividade social, alguns cuidados devem ser tomados, já que não são apenas os humanos que apresentam atividades sociais, uma vez que os animais também as possuem. Porém, a peculiaridade encontrada na atividade social humana é que, além de ser socialmente planejada, utiliza-se dos instrumentos produzidos na sociedade para nela interferir e o produto resultante é atividade social, ou seja, interfere-se na sociedade com instrumentos produzidos por ela e ao mesmo tempo em que a transformamos, seus instrumentos também se modificam, estabelecendo-se um processo simultâneo e dinâmico. Deste modo o que nos diferencia dos animais é o fato de nós produzirmos cultura.

Se por um lado o ser humano é um agente interativo na criação de seu contexto cultural, por outro podemos dizer que a cultura passa a fazer parte da natureza humana, que evolui de acordo com as interações que vão sendo estabelecidas entre os sujeitos.

Portanto, ao dizermos que o desenvolvimento humano é cultural, equivale dizer que é histórico, ou seja, traduz o longo processo de transformações que o homem faz na natureza e nele mesmo como parte constituinte dessa natureza.

Esta forma de interagir e de interferir em seu contexto está atrelada ao desenvolvimento psicológico do ser humano, no qual a mediação assume um papel fundamental nesse processo. A "ideia" de mediação está relacionada com a forma de intermediar. No caso do ser humano, a mediação é que possibilita a relação homem - mundo, sendo mediada através dos instrumentos, ferramentas ou signos. A mediação por meio dos instrumentos se explica pelo fato de que o homem utiliza ou manuseia instrumentos para realizar uma ação/trabalho como, por exemplo, usa o machado para cortar uma árvore.

Já os *signos,* outro conceito-chave, por sua vez, são formas posteriores de mediação, possuem natureza semiótica, simbólica, como uma interposição entre o sujeito e objeto o que os diferencia das ferramentas. Contudo, também podemos encontrar em primeira instância formas concretas de utilização do signo na forma de sinais, como placas de trânsito, por exemplo, em que os usuários tomam posse da informação. Em outra instância temos o plano totalmente simbólico internalizados no campo psicológico, funcionando como mediadores simbólicos.

Dentro desse plano temos há a possibilidade de transitar, o que nos permite compreender várias dimensões como, por exemplo, entender diferentes tempos: passado, presente, futuro.

Em Pensamento e Linguagem Vygotsky (2001, p.161) exprime que:

> [...] todas as funções psíquicas superiores têm como traço comum o fato de serem processos mediados, ou melhor dizendo, de incorporarem à sua estrutura, como parte central de todo o processo, o emprego de signos como meio fundamental de orientação e domínio dos processos psíquicos. No processo de formação de conceitos, esse signo é a palavra, que em princípio tem o papel de meio na formação de um conceito e, posteriormente torna-se seu símbolo.

Levando em consideração que grande parte da ação do homem no mundo é mediada, pode-se dizer que em termos educacionais aprendemos com as experiências mediadas "pelos outros", ou seja, o conhecimento histórico acumulado não necessita ser experenciado em primeira mão. Portanto a linguagem é um sistema simbólico e a principal mediadora entre o sujeito e o objeto do conhecimento. De acordo com Freitas

(2004, p. 4) "a linguagem é destacada por Vygotsky como o signo mais importante, o grande signo, por promover a interação social". De acordo com Pino:

> Graças à invenção de sistemas de signos, particularmente o linguístico, o homem pode nomear as coisas e suas experiências (dizer o que elas são, pensá-las); compartilhar estas experiências com os outros e interrelacionar-se com eles, afetando seus comportamentos e sendo por eles afetado; transformar-se ele mesmo e desenvolver diferentes níveis de consciência a respeito da realidade social - cultural e de si mesmo. (PINO, 1995, p.2)

No entanto, é no significado da palavra que pensamento e discurso se unem em pensamento verbal. Para Vygotsky (1993, p. 6) "a concepção do significado das palavras como unidade simultânea do pensamento generalizante e do intercâmbio social é de um valor incalculável para o estudo do pensamento e da linguagem".

Se por um lado, a problemática de Vygotsky envolve a elaboração de uma teoria sociopsicológica sobre a relação entre pensamento e palavra a partir das críticas a seus antecessores, por outro lado, Bakhtin elabora uma nova concepção de linguagem rompendo com a linguística tradicional e com o objetivismo abstrato, tanto por dissociar a língua como um fenômeno social desagregado de ideologias, como também com a enunciação monológica atribuída ao subjetivismo idealista, trabalho dos filólogos.

Na obra Marxismo e Filosofia da Linguagem (2010) Bakhtin argumenta que:

> A assimilação ideal de uma língua dá-se quando o sinal é completamente absorvido pelo signo e o reconhecimento pela compreensão. Assim, na prática viva da língua, a consciência linguística do locutor e do receptor nada tem a ver com um sistema abstrato de formas normativas, mas apenas com a linguagem no sentido de conjunto dos contextos possíveis de uso de cada forma particular. [...] A língua, no seu uso prático, é inseparável de seu conteúdo ideológico ou relativo à vida. (BAKHTIN, 2010, p.97 - p. 99)

Conforme explicitado acima, Bakhtin submete a uma rigorosa crítica epistemológica as duas grandes correntes ou teorias linguísticas conhecidas até então por ele: o objetivismo abstrato, representado principalmente pela obra de Saussure, e o subjetivismo idealista, representado em especial pelo pensamento de Humboldt.

A crítica ao objetivismo abstrato está fundamentada no fato desta ignorar a linguagem do seu conteúdo ideológico, considerando os signos independentes das significações ideológicas que os ligam. Para Bakhtin esta separação "da língua de seu

conteúdo ideológico constitui um dos erros mais grosseiros do objetivismo abstrato." (BAKHTIN, 2010, p. 99).

No caso do subjetivismo idealista, a crítica se dá quanto ao uso ideal da língua dicionarizada, pois a separa da esfera social viva e dinâmica em que os indivíduos se inserem. Bakhtin aponta a enunciação monológica como ponto de partida de reflexão sobre a língua, contudo não deixa de exprimir a importância dos estudos dos filólogos para a linguística. No entanto, apesar de reconhecer o papel histórico desempenhado por esses estudos, o autor explicita as críticas em seus textos:

> Toda enunciação monológica, inclusive uma inscrição num monumento, constitui um elemento inalienável da comunicação verbal. Toda enunciação, mesmo na forma imobilizada da escrita, é uma resposta a alguma coisa e é construída como tal. Não passa de um elo da cadeia dos atos de fala. Toda inscrição prolonga aquelas que a precederam, trava uma polêmica com elas, conta com as reações ativas da compreensão, antecipa-as. [...] O filólogo-lingüista desvincula-a dessa esfera real, apreende-a como um todo isolado que se basta a si mesmo, e não lhe aplica uma compreensão ideológica ativa, e sim, ao contrário, uma compreensão totalmente passiva, que não comporta nem o esboço de uma resposta, como seria exigido por qualquer espécie autêntica de compreensão. (BAKHTIN, 2010, p.101).

Bakhtin ao dizer que *toda a enunciação, mesmo estando sob a forma escrita, não deixa de ser um elo da cadeia dos atos da fala*, apresenta-nos o dialogismo, ou seja, o dito dentro do universo do já dito, mergulhado em um fluxo contínuo e ininterrupto de comunicação, não havendo um enunciado isolado. A denominação dialogismo diz respeito ao discurso constituído em relação a outro discurso, sendo perpassado, ocupado e atravessado por outros discursos, deixando ver o seu avesso. Portanto, as relações dialógicas referem-se aos processos dialéticos da construção dos sentidos quer seja entre as formas de comunicação verbal, diálogos reais e específicos, quer seja no âmbito mais amplo do discurso, o das ideias.

Mais especificamente, entende-se por comunicação verbal um fluxo contínuo e ininterrupto da fala que avança sucessivamente. Da mesma forma, não podemos separar a língua desse fluxo, pois ela também avança junto com ele em um processo evolutivo contínuo. A exemplo disso temos que os sujeitos não "adquirem a língua materna", mas sim, "penetram nessa corrente".

> A verdadeira substância da língua não é constituída por um sistema abstrato de formas linguísticas nem pela enunciação monológica isolada, nem pelo ato psicofisiológico de sua produção, mas pelo

> fenômeno social da interação verbal, realizada através da enunciação ou das enunciações. A interação verbal constitui assim a realidade fundamental da língua. O diálogo, no sentido estrito do termo, não constitui, é claro senão uma das formas, é verdade que das mais importantes, da interação verbal. Mas pode-se compreender a palavra "diálogo" num sentido amplo, isto é, não apenas como a comunicação em voz alta, de pessoas colocadas face a face, mas toda comunicação verbal, de qualquer tipo que seja (Ibid.,p.127)

Encontramos neste trecho a categoria base da concepção de linguagem de Bakhtin - interação verbal - cuja realidade principal é seu caráter dialógico.

Para Bakhtin é no fluxo da interação verbal - o diálogo - que a palavra ganha diferentes significados conforme o contexto em que surge, e revela-se uma forma de ligação entre linguagem e vida, permitindo que a palavra seja o próprio espaço onde os valores sociais contraditórios se defrontam.

Percebemos na perspectiva desses dois autores - Vygotsky e Bakhtin - que, embora exista complementaridade entre eles, esta é marcada por caminhos diferentes. O ponto em comum para ambos parece estar na linguagem como espaço de recuperação do sujeito como ser histórico e social. Os autores enfatizam o valor da palavra como modo de interação social. Para Vygotsky, dentro da perspectiva dialética, o significado da palavra é o elo entre o pensamento e a linguagem. Para Bakhtin, além de ser um espaço de criação ideológica, o significado da palavra também é instrumento da consciência.

Assim concretizada a concepção de linguagem podemos passar adiante com alguns conceitos adjacentes que contribuem para o entendimento das categorias de análise.

3.1.2 Enunciado, gênero do discurso e o papel do outro: definindo conceitos para as categorias de análise.

Com a concepção de linguagem já estruturada podemos compreender que há uma estreita relação desta como um fenômeno social, e por ser um fenômeno social, configura-se em diferentes formas de utilização, pois, a uma certa situação, os indivíduos pertencentes a uma dada esfera social produzem uma estrutura comunicativa própria e característica da esfera a que pertencem, nas próprias palavras de Bakhtin,

> O enunciado reflete as condições específicas e as finalidades de cada uma dessas esferas, não só por seu conteúdo (temático) e por seu

> estilo verbal, ou seja, pela seleção operada nos recursos da língua - recursos lexicais, fraseológicos e gramaticais -, mas também, e sobretudo, por sua construção composicional. Estes três elementos (conteúdo temático, estilo e construção composicional) fundem-se indissoluvelmente no todo do enunciado, e todos eles são marcados pela especificidade de uma esfera de comunicação. (BAKHTIN, 1997, p. 280)

Dessa forma, compreendemos que as diferentes esferas da atividade humana elaboram "seus tipos relativamente estáveis de enunciados, sendo isso que denominamos gêneros do discurso" (BAKHTIN, 1997, p. 280). Devido à variedade das esferas da atividade humana, os gêneros do discurso também são variados, pois incluem desde o diálogo corriqueiro cotidiano, em que o autor classifica em dois gêneros: gênero primário "simples", por estar relacionado com a realidade imediata e com as situações nas quais é produzido; e gênero secundário, considerado mais complexo por ser produzido em situações de troca cultural (presentes especialmente na escrita, nas áreas artística, científicas, sociopolítica, entre outras).

Essa distinção de gêneros é feita, pois, segundo Bakhtin, a heterogeneidade dos gêneros discursivos dificulta esclarecer e definir a natureza complexa e sutil dos enunciados. O autor argumenta ainda que os gêneros secundários durante seu processo de formação

> [...] absorvem e transmutam os gêneros primários (simples) de todas as espécies, que se constituíram em circunstâncias de uma comunicação verbal espontânea. Os gêneros primários, ao se tornarem componentes dos gêneros secundários, transformam-se dentro destes e adquirem uma característica particular: perdem sua relação imediata com a realidade existente e com a realidade dos enunciados alheios A inter-relação entre os gêneros primários e secundários de um lado, o processo histórico de formação dos gêneros secundários do outro, [levam ao esclarecimento da] natureza do enunciado (e, acima de tudo, do difícil problema da correlação entre língua, ideologias e visões de mundo). (BAKHTIN, 1997, p.282)

A partir dessa concepção teórica de enunciado e de gêneros do discurso, como enunciados típicos, é que Bakhtin analisa o *estilo* e aponta suas críticas à estilística tradicional. No seu entender o *estilo* está ligado ao enunciado e não há como separá-los, sendo que, para ele, seu conceito liga-se ao de gênero até o ponto de afirmar que "Onde há estilo há gênero", ou seja, o estilo está relacionado a um querer dizer do locutor.

Desse modo entendemos que para cada esfera da atividade humana, os gêneros são identificados e apropriados devido ao seu *conteúdo temático, estilo e construção composicional.* No entanto, para que o enunciado seja identificado e apropriado devemos ter em mente a unidade real da língua e, pensando dialogicamente, sabemos que não há enunciado que não tenha sido dito. Cada enunciado é um elo de uma cadeia complexa de outros enunciados, ou seja, encontram-se ligados àqueles que o precederam e os determinaram e, da mesma forma, a eles irão suceder outros.

Com isso Bakhtin reelabora o papel do *Locutor (autor)* e reconstrói o papel do *Outro (destinatário/ ouvinte)*:

> O locutor termina seu enunciado para passar a palavra ao outro ou para dar lugar à compreensão responsiva ativa do outro. O enunciado não é uma unidade convencional, mas uma unidade real, estritamente delimitada pela alternância dos sujeitos falantes. É no diálogo real que esta alternância dos sujeitos falantes é observada de modo mais direto e evidente; os enunciados dos interlocutores (parceiros do diálogo), a que chamamos de réplicas, alternam-se regularmente nele. O diálogo, por sua clareza e simplicidade, é a forma clássica da comunicação verbal. (BAKHTIN, 1997, p.295)

De um modo geral, o locutor ao elaborar seu enunciado, tende a determinar uma possível resposta do seu destinatário, e este, por sua vez, passa a elaborar sua compreensão sobre aquilo que foi enunciado. O ato de compreender (atitude responsiva) passa o ouvinte à condição de locutor. Este processo de compreensão responsiva ocorre devido uma contraposição à palavra do locutor, de forma que para cada palavra do locutor há uma contra palavra estabelecendo-se uma *réplica.*

Nesse sentido, o *outro* que escuta o enunciado, além de decodificar as palavras, também se posiciona em relação a ele e o completa, movimentando elementos do seu universo cultural de modo que a compreensão do enunciado está intimamente ligada à *réplica.* Como discutido anteriormente, Bakhtin resgata o sentido ideológico das palavras afirmando que não são neutras:

> Na realidade, não são palavras o que pronunciamos ou escutamos, mas verdades ou mentiras, coisas boas ou más, importantes ou triviais, agradáveis ou desagradáveis, etc. A palavra está sempre carregada de um conteúdo ou sentido ideológico ou vivencial. É assim que compreendemos as palavras e somente reagimos àquelas que despertam em nós ressonâncias ideológicas ou concernentes à vida. (BAKHTIN, 2010, p. 98-99)

Correlacionando todos os conceitos abordados até o momento e considerando que as palavras não são neutras e estão carregadas de um conteúdo ou sentido ideológico/vivencial, entendemos que os conteúdos dos discursos e as interações estabelecidas dentro da esfera que estamos estudando - potencializada pela problematização da atividade prática - podem ir além do processo reflexivo. Esse é o motivo pelo qual buscamos categorizar nossos dados de forma qualitativa: por acreditarmos que pelos padrões de interação poderemos identificar o processo de reflexão dos estudantes.

Geralmente, o discurso que é encontrado nas salas de aula de ciências é o chamado pedagógico que se insere entre os discursos do tipo autoritário fundado na fala do professor o qual apresenta o conteúdo e o explica. Contudo não podemos afirmar se esse padrão também pode ser encontrado no ensino superior, uma vez que não foram encontrados estudos que caracterizam as estratégias enunciativas nas aulas do ensino superior. No entanto, temos encontrado na literatura a informação de que muitos dos formadores de professores possuem esse mesmo modelo em sua atuação (MALDANER, 1999), de forma que podemos supor que isso implica nas estratégias de ensino desse professor, ou seja, em uma reprodutibilidade desse ensino.

Todavia, podemos afirmar que os padrões de interação nas aulas de ciências já estão apontados e divulgados (MEHAN, 1979; SINCLAIR & COULTHARD, 1975; LEMKE, 1990; WELLS, 1993 *apud* SILVA; MORTIMER, 2010) pelo padrão conhecido como triádico representado pela I-R-A (Iniciação do professor - Resposta do aluno e Avaliação do professor) e caracterizados como gênero do discurso dominante.

Embora não tenhamos encontrado na literatura trabalhos como esses citados acima, que estudam a interação nas aulas de ciências do ensino Fundamental e Médio, ou que tenham como foco os padrões de interação nas aulas do Ensino Superior, acreditamos que este estudo pode trazer contribuições nesse sentido e possibilitar o levantamento de provocações sobre o tema em questão. Assim apresentam Mortimer *et al.* (2007, p. 92) ao descreverem uma metodologia de análise de dados de duas diferentes salas de aula de ciências a fim de caracterizar as dinâmicas estabelecidas durante as aulas:

> [...] Esses dados têm também potencial para serem usados em processos de formação inicial e continuada de professores, possibilitando a reflexão sobre a ação e tornando-o mais consciente o uso dessas diferentes estratégias pelo professor.

Da mesma forma encontramos em Silva e Motimer (2010, p.149):

> Os dados originados das estratégias enunciativas articuladas por diferentes professores, em distintos contextos, podem ser usados em cursos de formação inicial e continuada de professores, contribuindo para percepção e reflexão sobre o potencial de distintas estratégias no processo de ensino-aprendizagem de ciências.

Com isso, entendemos que as categorias de análise apresentadas também podem ser usadas em nosso contexto e passaremos à apresentação e discussão das categorias de análise utilizadas pelos autores acima citados.

3.2 O sistema de categorias de análise

Como citado anteriormente, a estrutura analítica utilizada como aporte em nossa pesquisa tem como base o conjunto de categorias propostos por Mortimer *et al.* (2007), e Mortimer e Silva (2010). O sistema de categorias proposto por esses autores é uma expansão da estrutura analítica inspiradas em Mortimer e Scott (2002, 2003) juntamente com os trabalhos de Tiberghien (1994) sobre modelos e modelagem.

O sistema consiste na caracterização do gênero do discurso das salas de aula de ciências e possui duas dimensões que serão resumidas no Quadro 09 abaixo.

Aspectos de análise	
Dimensão da interatividade	*1. Tipo de conteúdo do discurso*
	2. Intenções do professor
	3. Abordagem comunicativa
	4. Locutor
	5. Padrões de interação
	6. Posição do professor
Dimensão epistêmica	*1. Operações epistêmicas*
	2. Níveis de referencialidade
	3. Categorias epistêmicas de modelagem

Quadro 09 – Resumo dos aspectos de análise- uma ferramenta para a caracterização do gênero do discurso das salas de aula de Ciência. Elaborado pela autora. 2011. Fonte: SILVA e MORTIMER 2010.

Dos aspectos de análise apresentados acima (MORTIMER *et. al.* 2007; SILVA e MORTIMER, 2010) utilizaremos somente *dimensão da interatividade*. Desta usaremos as cinco primeiras categorias (*Tipo de conteúdo do discurso; Locutor; Padrões de interação; Intenção do professor e Abordagem comunicativa*).

Essas categorias servirão de parâmetro para as análises da ação da professora ao conduzir a atividade, no qual, serão priorizados todos os episódios em que há interação entre a professora e os sujeitos participantes. Já os outros episódios (que não são de *conteúdo*) receberão destaques àqueles que forem mais significativos nas expressões dos pensamentos dos estudantes. Para estes, serão feitas análises interpretativas, uma vez que, o conjunto de categorias a ser utilizado se aplica às ações da professora. Para melhor compreensão das escolhas das categorias faremos mais adiante o apontamento das características de cada uma delas.

3.2.1 Dimensão da interatividade

3.2.1.1 Tipo de conteúdo do discurso

De acordo com Mortimer *et. al.* (2007) *apud* Mortimer e Silva (2010), os discursos podem ser divididos em seis tipos: de conteúdo; procedimental; de gestão e manejo de classe; de experiência; de conteúdo escrito e de agenda que estão explicitados a seguir, no Quadro 10.

Tipo do discurso	***Descrição***
1.Discurso de conteúdo	Relaciona-se ao conteúdo científico das aulas;
2.Discurso procedimental	Relaciona-se às instruções para montagem de aparatos experimentais;
3.Discurso de gestão e manejo de classe	Relaciona-se às intervenções do professor que visam manter o desenvolvimento apropriado das atividades propostas, sem intenção de desenvolver conteúdo científico;
4.Discurso de experiência	Relaciona-se às intervenções do professor para demonstrar experimentos ou à realização de experimentos pelos alunos sem uso das palavras;
5.Discurso de conteúdo escrito	Relaciona-se à ação do professor ou aluno quando escreve no quadro de giz sem uso das palavras;

6.Discurso de agenda	Relaciona-se às ações do professor no sentido de conduzir o olhar dos alunos para a ordenação do fluxo das ideias que serão discutidas durante a aula, bem como chamar atenção para o que será discutido logo após, com o intuito de manter a narrativa.

Quadro 10: Tipos de discurso. Fonte: SILVA e MORTIMER (2010:129).

Como pretendemos, em um primeiro momento, caracterizar as estratégias enunciativas da professora durante o desenvolvimento da AP experimental de caráter investigativo, nossa análise estará centrada no discurso de conteúdo.

3.2.1.2 Locutor

Esta categoria diz respeito àquele que detém o turno de fala ao longo das interações, e de acordo com a metodologia proposta os autores sugerem que essa categoria seja codificada ao tempo em que são codificados os padrões de interação.

3.2.1.3 Padrões de interação

Esta categoria refere-se aos momentos específicos da fala do professor com aluno - comumente representados pela tríade I-R-A (Iniciação, Resposta, Avaliação). Com base nos estudos de Mehan (1979) Mortimer *et. al.* (2007: 66-68) definiram um conjunto de vinte e uma categorias.

Para entender como foram originadas, apontamos sucintamente no Quadro 11, na próxima página, os quatro tipos de iniciação - aplicáveis tanto para o professor quanto para a os estudantes. Mais adiante, explicitaremos as respostas que seguem a mesma aplicação da iniciação (resultando em um conjunto de dezesseis possibilidades) e por fim, na sequência, chegaremos à apresentação do conjunto complementar das outras cinco categorias.

Tipos de iniciação	**Ações que demandam ao respondente**
1. Iniciação de escolha (Ie):	Que concorde ou discorde com uma afirmação feita pelo perguntador.

2. Iniciação de produto (Ipd):	Uma resposta factual como um nome, um lugar, uma data e uma cor.
3. Iniciação de processo (Ipc):	A opinião ou interpretação.
4. Iniciação de metaprocesso (Impc):	Que sejam reflexivos sobre o processo de estabelecer conexões entre elicitações e respostas. Essas elicitações são chamadas de metaprocesso porque elas pedem ao estudante para formular as bases de seu pensamento.

Quadro 11: Tipos de iniciações proposto por Mortimer *et. al.* (2007: 66-68).

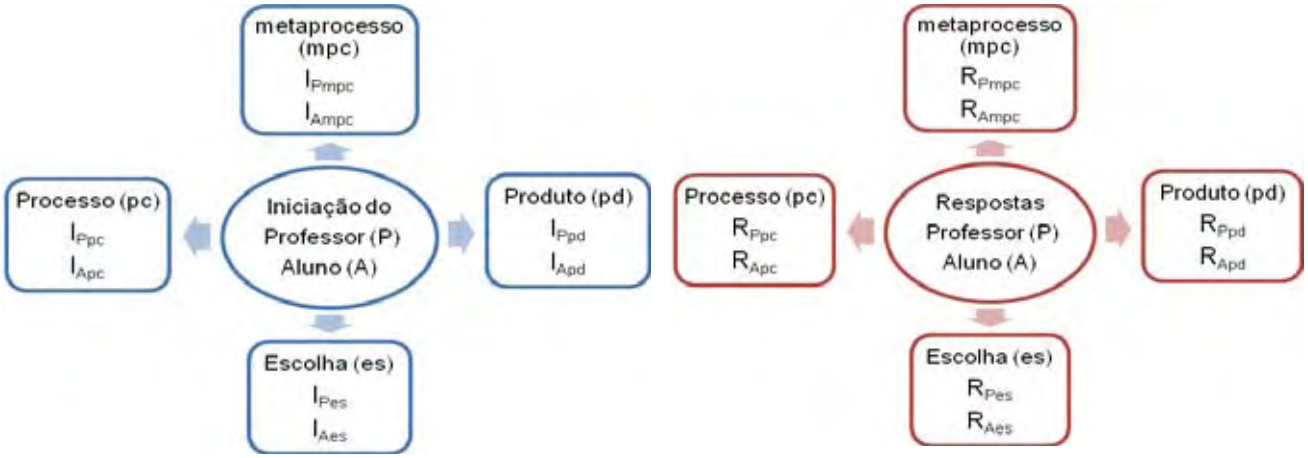


Figura 02: Representação esquemática das possibilidades de Iniciações e Respostas para professor ou aluno.

Para esses quatro tipos de Iniciações existem também, de forma correspondente a eles, quatro tipos de resposta. No entanto, cabe lembrar que as correspondências da resposta não precisam necessariamente ser do mesmo tipo de iniciação, ou seja, uma IPC (iniciação de processo) pode gerar respostas diferentes da Rpc (resposta de processo).

Levando em consideração o Locutor, que pode ser tanto um aluno como o professor, temos através dessas categorias combinadas um conjunto de dezesseis possibilidades, apresentada esquematicamente na Figura 02, e complementar a elas temos, em Mortimer *et. al.* (2007: 66-68), a definição de outras cinco que são apropriadas para os turnos do professor:

17. Avaliação, pelo professor (A_P)	Um turno de fala avaliativo que é usado para fechar tanto uma sequência triádica quanto uma cadeia fechada de interações.
18. Feedback ou prosseguimento do professor (F_P ou P)	Demanda uma elaboração adicional do aluno, dando prosseguimento à sua fala. Normalmente dá origem às cadeias de interação.
19. Síntese final da interação, pelo professor (Sf)	Quando o professor, geralmente após fechar uma sequência com uma avaliação, produz um enunciado final para sintetizar os pontos principais ou o conteúdo do enunciado que foi produzido na sequência.
20. Sem interação (Sem int.)	Quando apenas o professor fala, sem alternar turnos com os alunos ou sem que essa fala seja o fechamento de uma sequência de troca de turnos.
21. Troca verbal (Tr.verb.)	Uma sequência de troca de turnos que é muito aberta e difícil de enquadrar-se nas categorias definidas anteriormente.

Quadro 12: Conjunto de categorias proposto por Mortimer *et. al.* (2007). Fonte: MORTIMER, *et. al*, (2007), p. 66-68.

Para além das vinte e uma de categorias expostas, encontramos nos estudos de Silva (2008, p. 71) a definição de mais cinco categorias decorrentes desses conjuntos, expostas no Quadro 13, a seguir.

22. Sem resposta (Sem resp.)	Quando o professor ou o aluno tenta iniciar uma sequência de interação e não obtém resposta. A pausa que se segue à pergunta do professor ou do aluno é categorizada como sem resposta.
23. Feedback do aluno (F_a)	Ocorre quando vários alunos discutem nos grupos entre si, ou mesmo em presença do professor, e um dos alunos apresenta uma fala no sentido de sustentar a fala do outro aluno ou a fala do professor.
24. Avaliação do aluno (A_a)	Também ocorre quando os alunos discutem nos grupos entre si, podendo ou não o professor estar presente. Quando a discussão ocorre com o professor, o estudante fecha a cadeia avaliando a fala

	de outro aluno ou o entendimento do professor acerca das ideias que ele apresentou ao longo da interação.
25. Síntese final do aluno (Sf_a)	Quando um aluno sintetiza as ideias desenvolvidas ao longo de uma interação com outros alunos ou com o professor. Quando ocorre em interação com o professor, a síntese pode ser de conteúdo ou, como mais frequentemente encontramos, consiste na declaração do aluno acerca da sua percepção sobre seu entendimento a cerca do conteúdo.
26. Tomando o turno	Ocorre antes da interação propriamente dita, quando o aluno chama o professor ou o professor chama o aluno para iniciar uma interação, e isso se dá de forma mais prolongada que o habitual na classe considerada.

Quadro 13: Conjuntos de categorias proposto por Silva (2008). Fonte: SILVA, (2008), p.71.

3.2.1.4 Abordagem comunicativa.

O conceito de abordagem comunicativa é fundamental na estrutura analítica e faz referência à perspectiva de como o professor trabalha as intenções e o conteúdo de ensino por meio de intervenções pedagógicas que resultam em diferentes padrões de interação. Mortimer e Scott (2003) propõem quatro classes de abordagem comunicativa, as quais estão apresentadas a seguir para facilitar a compreensão.

ABORDAGEM COMUNICATIVA DIALÓGICA	a. Interativo/dialógico: professor e estudantes exploram ideias, formulam perguntas autênticas, oferecem, consideram e trabalham diferentes pontos de vista (I/D). b. Não interativo/dialógico: o professor reconsidera, na sua fala, vários pontos de vista, destacando similaridades e diferenças (NI/D).

ABORDAGEM COMUNICATIVA DE AUTORIDADE

c. Interativo/de autoridade: o professor geralmente conduz os estudantes por meio de uma sequência de perguntas e respostas, com o objetivo de chegar a um ponto de vista específico (I/A).

d. Não interativo/ de autoridade: o professor apresenta um ponto de vista específico (NI/A).

A primeira dessas posições, dialógico (D), permite uma interanimação de diferentes ideias, já na segunda, de autoridade (A) é considerado apenas o que o estudante tem a dizer do ponto de vista científico. Devemos destacar que independente de ser enunciada por uma voz ou por várias vozes, uma sequência de fala pode ser considerada de natureza Dialógica ou de Autoridade, ou seja, o que leva o discurso ser dialógico é o fato de diferentes ideias serem consideradas, e não o fato de ser produzido por um conjunto de pessoas ou por um único indivíduo. Essa perspectiva encaminha para a segunda dimensão da abordagem comunicativa, que diz respeito à interatividade ou não dos processos comunicativos. Quando há a participação de mais de uma pessoa considera-se que a abordagem pode ser interativa (I); ou não interativa (NI) quando envolve apenas uma pessoa.

3.2.1.5 Intenção do professor

Esta categoria relaciona-se com a(s) meta(s) que se encontra(m) presente(s) no momento da elaboração do roteiro e seleção de atividades que o professor propõe aos alunos.

Segundo Mortimer e Scott (2003), trata-se de um tipo de "performance pública" é produzido no plano social da sala de aula de Ciências de forma que essa performance é dirigida pelo professor que elaborou seu plano de aula e tem a iniciativa de "apresentar" as várias atividades que o constituem. O trabalho de desenvolver a "história científica" é central nessa performance. No entanto há outras intenções que precisam ser consideradas durante uma sequência de ensino. No Quadro 14, a seguir. apresentamos o elenco de intenções do professor que os autores construíram a partir da teoria sociocultural – de VIGOTSKY– e de suas experiências como pesquisadores.

Intenção do professor	***Foco***
Criando um problema	Engajar os estudantes, intelectual e emocionalmente, no desenvolvimento inicial da história científica.
Explorando a visão dos estudantes	Elicitar e explorar as visões e entendimentos dos estudantes sobre ideias e fenômenos específicos.
Introduzindo e desenvolvendo a "história científica"	Disponibilizar as ideias científicas (incluindo temas conceituais, epistemológicos, tecnológicos e ambientais) no plano social da sala de aula.
Guiando os estudantes no trabalho com as ideias científicas e dando suporte ao processo de internalização	Dar oportunidade aos estudantes de falar e pensar com as novas ideias científicas em pequenos grupos e por meio de atividades com toda a classe. Ao mesmo tempo, dar suporte aos estudantes para produzirem significados individuais, internalizando essas ideias.
Guiando os estudantes na aplicação das ideias científicas e na expansão de seu uso, transferindo progressivamente para eles o controle e a responsabilidade por esse uso	Dar suporte aos estudantes para aplicar as ideias científicas ensinadas a uma variedade de contextos e transferir aos estudantes controle e responsabilidade (Wood *et. al*., 1976) pelo uso dessas ideias.
Mantendo a narrativa: sustentando o desenvolvimento da "história científica"	Prover comentários sobre o desenrolar da história científica de modo a ajudar os estudantes a seguir seu desenvolvimento e a entender suas relações com o currículo de Ciências como um todo.
Comprovando teorias	Usar de resultados experimentais para dar legitimidade aos conceitos teóricos.

Quadro 14: Intenções do professor. Fonte: SILVA e MORTIMER, (2010), p. 132.

Apresentados os instrumentos de análise dos dados, descrevemos a seguir o contexto, o foco e o objetivo, o problema de pesquisa, o modo como foi desenvolvida a atividade prática e a sistematização de coleta dos dados.

CAPÍTULO IV

PERCORRENDO O CAMINHO TRILHADO: SISTEMATIZANDO E ESTABELECENDO PROCEDIMENTOS PARA NOSSO CASO

Neste capítulo abordaremos o contexto em que se desenvolveu a atividade prática e apresentaremos os sujeitos participantes da pesquisa. Serão retomados nosso foco e objetivo e discutiremos ainda nosso problema e o delineamento da pesquisa, bem como os instrumentos de coleta e a organização para análise de dados.

4.1 Do contexto e dos sujeitos participantes da pesquisa

A investigação ocorreu no contexto da disciplina Instrumentação para o Ensino de Química II (IEQII) do Curso de Licenciatura Plena em Química da UNESP/FCT em 2010. Foi autorizada pela coordenação do curso, alocada no Departamento de Física Química e Biologia (DFQB) e desenvolveu-se em concordância com a as exigências estabelecidas pelo Comitê de Ética.

Consta na ementa da disciplina que objetivo IEQII é de que ao término da disciplina o "aluno deve estar apto para improvisar com segurança buscando soluções para problemas comuns nas escolas da Rede Pública de ensino, tais como a falta de materiais necessários às aulas práticas" (EMENTA, 2010, p.1).

Algumas interpretações podem ser apontadas a partir de uma leitura atenta a respeito do objetivo. A primeira delas sustenta o sentido epistêmico de "miséria", a ideia de precariedade da escola pública em relação aos materiais e infraestrutura e como consequência o professor deve saber improvisar com segurança em suas aulas. Outra interpretação possível que inclusive pode ser justificada com base na estrutura do Curso é a de que, a influência da disciplina IEQII na prática docente é pequena uma vez que ele aprende, na disciplina, a improvisar em suas aulas, ou ainda, de que o futuro docente primeiro aprende "Química" nas disciplinas específicas e depois nas disciplinas pedagógicas ele aprende como improvisar com segurança.

Certamente há outras interpretações possíveis, no entanto não podemos deixar de ressaltar que a expressão "improvisar com segurança" possibilita uma abertura no

currículo enrijecido, tradicional [4+1] do qual falamos. Pensando desta forma, encontramos nessa possibilidade uma oportunidade para realizar nossa investigação.

Deste modo, apresentaremos de forma mais específica o lugar em que realizamos nossa investigação, e como o conteúdo da disciplina IEQII estava planejado e estruturado.

4.1.1 Lugar da investigação: a disciplina, instrumentação para o Ensino de Química II (IEQII)

Primeiramente devemos deixar explícito que a professora responsável pela disciplina, é também a pesquisadora deste estudo. Por isso, foi possível estruturar e planejar a disciplina com base na última interpretação que sugerimos acima, a de que "improvisar com segurança" possibilita uma abertura no currículo enrijecido do tradicional modelo [4+1]. Assim, estruturamos a disciplina de forma consciente para que, durante seu desenvolvimento os futuros professores pudessem ter experiências com metodologias diferenciadas.

Diante deste contexto selecionamos diversos textos, entre artigos e pesquisas, que envolviam diferentes recursos didáticos, utilizados para o ensino de Química, e também foram acrescentados alguns documentos oficiais. De tal modo, durante todo o semestre pode-se discutir, refletir, pensar, dialogar com as leituras e também formular a partir delas alguns recursos didáticos como: jogos, história em quadrinhos, paródias entre outras. A dinâmica de sala de aula era estabelecida pela leitura do texto previamente programado com discussão em sala, sendo que a cada aula, um resumo do texto lido era feito individualmente e entregue (mais detalhes seguem no Anexo 01 - Cronograma da disciplina tal como foi desenvolvido) e ao final do debate atividades práticas eram propostas. Estas estavam sempre relacionadas às leituras realizadas e planejadas principalmente com base nos debates estimulados pela professora durante a aula. Tendo em vista a variedade de leituras, atividades desenvolvidas e não obstante nosso objeto e objetivos da pesquisa, foi que pensamos e elaboramos uma atividade específica que viesse de encontro ao nosso problema, que será explicitamente discutido logo mais no item 4.2.

Dentre todas as atividades desenvolvidas com os alunos, daremos destaque para décima quarta aula em que foi trabalhada uma atividade prática (AP) experimental

de caráter investigativo que será descrita com detalhes no item 4.3. Dessa forma, podemos dizer que a escolha da aula 14 para aplicação desta atividade foi intencionalmente pensada e articulada, para que os objetivos almejados fossem alcançados.

4.1.2 Os sujeitos participantes da pesquisa: Os alunos- futuros professores

Ao todo estavam matriculados trinta e nove alunos compreendidos em quinze no período vespertino - aos quais atribuímos à nomenclatura (T) - e vinte e quatro no período noturno, identificados com a nomenclatura (N). Tal divisão acontece para que os alunos que estão cumprindo outras disciplinas, devido a dependências e pré-requisitos, possam se formar dentro do prazo previsto, ou seja, isso é feito para agilizar o processo de formação do aluno.

Ambas as turmas eram bastante heterogêneas e os estudantes estavam em semestres distintos do curso, sendo a maioria formada por concluintes, mas havendo também aqueles que estavam na metade do percurso da estrutura curricular. Alguns já atuavam como professores da rede pública e ou privada, enquanto que a maioria não havia tido nenhuma experiência docente e não manifestava interesse ou desejo de ser professor.

Como mencionado anteriormente a professora responsável pela disciplina também era a própria pesquisadora e tínhamos, além do objetivo da disciplina IEQII apresentado pela ementa, também os objetivos da pesquisa, ou seja, havia uma preocupação e compromisso com o ensino enquanto docente e da mesma maneira enquanto pesquisadora. Dessa forma, vale destacar com clareza, que nosso objetivo com a aula em que desenvolvemos a AP experimental de caráter investigativo, não era ensinar um conteúdo específico de Química, mas sim, proporcionar aos licenciandos outras possibilidades de trabalhar atividades experimentais que contrapusessem à velha ênfase de experimentação para verificar ou comprovar teorias. Isso não descarta a possibilidade de que o ensino e a aprendizagem de conteúdos de química – e de outros conteúdos – também ocorressem.

Percebe-se que, neste caso, existe outro conteúdo envolvido neste processo, o de Ensino, o que é muito diferente quando se emprega esta atividade a fim de ensinar um conceito próprio das Ciências, ou seja, a disciplina IEQII utiliza-se do conteúdo de

Ensino em Química, isto é, preocupa-se com a forma de ensinar. Evidente que não há como desenvolver uma AP experimental dissociando-se dos conteúdos conceituais das disciplinas específicas como, Química Orgânica; Química Analítica Quantitativa e Qualitativa, etc., mesmo porque, compreendemos que a experimentação no ensino deve ser entendida como uma atividade articuladora entre os fenômenos e teorias e que a aprendizagem deve ser sempre uma relação constante entre o fazer e o pensar. Procuramos esclarecer melhor o objetivo da pesquisa no próximo item onde apresentaremos nosso foco de estudo.

4.2 Nosso foco, objetivos e problema da pesquisa

Como já destacado nosso interesse está em contrapor ao modelo tradicional das aulas que envolvem experimentos, a partir do desenvolvimento da AP experimental de caráter investigativo, e igualmente propor outra possibilidade de uso dessas atividades aos licenciandos. Alicerçado nesse interesse delimitamos nosso foco direcionando-o para as reflexões dos futuros professores, expressas nas interações verbais, decorrentes do desenvolvimento da atividade prática.

Foram utilizadas as aulas da disciplina IEQII por acreditarmos que esta oferece um espaço privilegiado para o desencadeamento de discussões a respeito da prática de ensino docente. Assim, pretendemos contribuir com esta pesquisa não só para o levantamento e debate sobre as formas e metodologias de uso de experimentos no ensino, junto aos licenciandos, mas também contribuir como fonte de inspiração para proposições de atividades na prática do futuro docente.

Considerando a revisão de literatura feita no *Capítulo II* e mediante as produções mais recentes dos últimos sete anos, 2005 até 2012, podemos dizer que há uma nova vertente denominada “racionalidade prática”, que aponta para outra forma de entender a formação, já que o modelo da racionalidade técnica é insuficiente para atender às necessidades da prática docente (MIZUKAMI, *et. al.* 2002; MARIN, 1995; REALI *et. al.* 1995). Assim, a “racionalidade prática” compreende que a formação é um *continuum* e tem como embasamento teórico a concepção construtivista. Com base nesta ideia e nos trabalhos que constituíram nossa revisão, principalmente àqueles agrupados nas *categorias 3: Licenciatura/formação de professores e componente*

experimental e *categoria 4: Ensino de Ciência e linguagem* foi possível alicerçar nossa pesquisa.

Partimos da premissa de que se as Licenciaturas continuarem negligenciando o processo de formação docente, reafirmando e corroborando o ensino fragmentado e por sua vez isolado, é muito provável que em sua prática o futuro docente também aja desta forma com seus alunos. Portanto é bom esclarecer que nosso trabalho considera o futuro professor como agente ativo e central e não apenas um mero "aplicador do conhecimento e de técnicas". Por este motivo, julgamos pertinente a realização da pesquisa no âmbito da sala de aula da disciplina IEQII, e também, pelo fato de que no mesmo ano estas aulas estariam sob os cuidados da pesquisadora/professora.

A seguir estabelecemos mais especificamente nossos objetivos fundamentados em nosso foco.

✓ *Objetivos*

Os objetivos da pesquisa surgem como uma extensão do objetivo da aula em que desenvolvemos a AP de caráter investigativo - proporcionar aos licenciandos outras possibilidades de trabalhar atividades experimentais que contraponham a velha ênfase de experimentação para verificar ou comprovar teorias - pois, partimos desse momento para promover um espaço de reflexão no qual, as interações verbais, decorrentes desse processo, foram utilizadas como um indicador do pensamento/ideias dos futuros professores. Assim sendo, temos como objetivo geral da pesquisa:

Analisar as reflexões dos alunos do Curso de Licenciatura em Química da UNESP/FCT acerca de sua formação e das atividades experimentais no ensino de Ciências/Química a partir das estratégias enunciativas articuladas pela professora ao longo de uma atividade prática de caráter investigativo.

Para isso, procuramos desenvolver uma AP experimental de caráter investigativo para gerar a partir desta atividade um ambiente propício para que os licenciandos expressassem suas percepções, suas ideias sobre o modelo das atividades experimentais até então vistas no processo de escolarização e igualmente provocá-los a pensarem na sua própria formação. Além disso, procuramos proporcionar um modelo de aula que envolve atividades experimentais, diferente do tradicional, ou seja, uma outra possibilidade de uso.

O intuito de repensarmos com os alunos permite-nos oportunizarmos a eles outras possibilidades diferenciadas daquelas já conhecidas e reafirmadas pelo ensino tradicional acumulado ao longo da trajetória escolar. Se contabilizarmos os anos de ensino podemos observar que desde o Ensino Fundamental (9 anos), Ensino Médio (3 anos) e incluindo o Ensino Superior (5 anos), sem contar a Educação Infantil, temos totalizados 17 anos de ensino, quase que exclusivamente, de modelo tradicional e instrucionista (TARDIF, 2000). Importante dizer que, não temos a intenção de reestruturar o Curso, nem de apontar insuficiências, mas sim, tentar trazer com nossa proposta de trabalho um questionamento salutar para o ensino, e assim, atingir o professor em formação acerca da sua forma de pensar e agir, e quem sabe ser uma fonte inspiradora para suas ações dentro da sala de aula.

Em síntese, partimos desse objetivo mais amplo para configurarmos os mais específicos:

1. Caracterizar as estratégias enunciativas empregadas pela professora durante o desenvolvimento da AP experimental;
2. Verificar se essas estratégias empregadas favoreceram o envolvimento dos futuros professores na atividade desenvolvida em sala de aula;
3. Averiguar, por meio das interações verbais, as ideias ou impressões que os futuros professores têm a respeito de sua formação e da forma como é realizado o ensino de Ciências/Química com experimentação.
4. Verificar se a AP experimental desenvolvida foi relevante para a formação.

Apontados os objetivos, passamos à apresentação e discussão sobre o problema da pesquisa.

✓ *Problema da pesquisa*

A situação problematizada neste estudo vai além das contradições presentes no uso de atividades práticas em aulas de Química em nível superior. Trata-se também da contradição do modelo de ensino praticado dentro do Curso de Licenciatura Plena em Química da UNESP/FCT e o preconizado pelos modelos contemporâneos construtivistas.

O que ocorre dentro da Universidade, segundo Maldaner (1999, p. 3), é que “o profissional está na universidade porque gosta de trabalhar com Química, gosta de

envolver-se com a produção do conhecimento na pesquisa específica da Química, mas não tem a mínima vocação ou desejo de ser professor". Ou seja, dentro do curso de Licenciatura os próprios formadores de professores em sua maioria não se preocupam com a prática de ensino.

O autor também discute um ponto de muita importância, que é o despreparo pedagógico dos professores universitários, que não deixa de ser fruto da formação que eles tiveram e que, consequentemente, afeta tanto os futuros professores que estão em formação como também os alunos do Ensino Médio.

> Geralmente os professores universitários se comprometem pouco, muito aquém do necessário, com essa questão da formação dos professores e com a sua auto-formação pedagógica, deixando para um outro grupo, externo ao curso de química, a formação didático-pedagógica de seus alunos que desejam se licenciar e exercer o magistério.(MALDANER, 1999, p.2)

Conforme o Relatório da Câmara da Educação Básica do CNE, fundamentado em pesquisa do INEP ligado ao Ministério da Educação e Cultura (MEC), o país tem necessidade de cerca de 235 mil professores para o Ensino Médio, encontrando-se o maior déficit nas áreas de Física, Química, Biologia e Matemática. Outra questão apontada pelo relatório é que a maioria das disciplinas não conta com profissional formado na área. As únicas em que mais de 50% dos professores têm Licenciatura nas disciplinas ministradas são: Educação Física, Língua Portuguesa e Ciências Biológicas como ilustra a Tabela 01, abaixo.

Tabela 01: percentual de docentes com formação especifica, por disciplina.

Disciplina	Docentes com Formação Especifica
Língua Portuguesa	56%
Matemática	27%
Biologia	57%
Física	9%
Química	13%
Língua Estrangeira	29%
Educação Física	50%
Educação Artística	20%
História	31%
Geografia	26%

Fonte: Relatório produzido pela Comissão Especial CNE/CEB, 2007, p.17.

Acreditamos que a preocupação com a formação específica por disciplina já pode ser evidenciada, pois novas oportunidade para formação de professores foram criadas por incentivos governamentais e pelo MEC como os cursos de Ensino a Distância (EaD). Nesses cursos muitos profissionais não docentes complementam sua formação com Licenciatura e também há professores que procuram os Cursos EaD para terem a formação pedagógica. Este fato pode ser confirmado com o Resumo Técnico do Censo da Educação Superior 2009: enquanto 71% dos cursos presenciais são de bacharelado, metade dos cursos EaD são de Licenciatura.

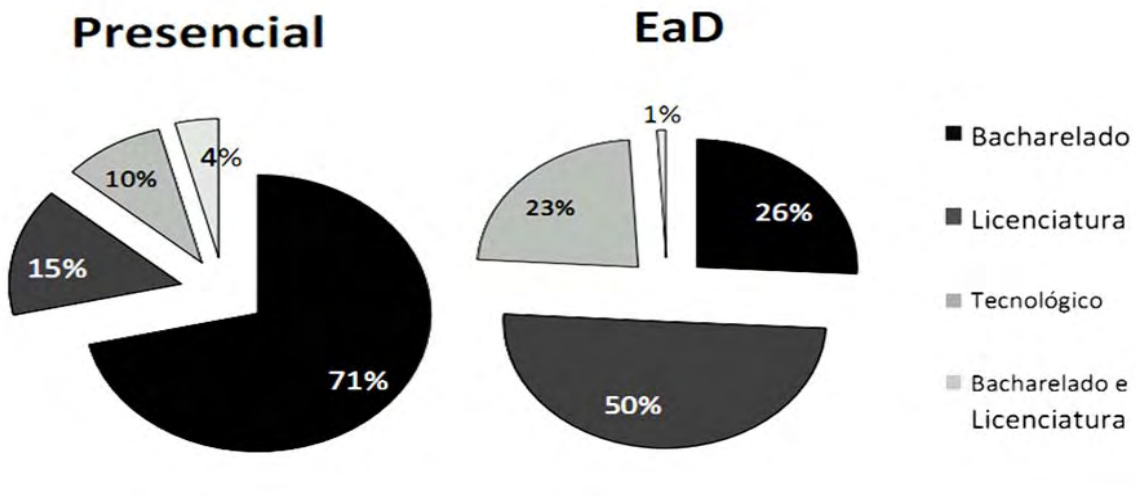


Gráfico 01- Distribuição do número de matriculas de graduação por grau acadêmico e modalidade de ensino- Brasil- 2009. Fonte: Censo da Educação Superior/ MEC/Inep/Ded, 2010, p.13.

Observando mais especificamente as tabelas dos dez maiores cursos por modalidade de ensino e por número de matrículas, podemos notar que, cursos como: Química e Física, não aparecem na listagem. Em concordância com esses dados, também temos os que são apresentados pelo relatório final intitulado “Atratividade da Carreira Docente no Brasil” realizado pela Fundação Carlos Chagas (FCC) em 2009, sob encomenda da Fundação Victor Civita (FVC), supervisionado pela pesquisadora Bernadete Gatti, o qual contou com a participação de mais de 26 pesquisadores da área. O relatório aponta que de um total de 1.501 estudantes do Ensino Médio de 18 escolas do país (8 escolas privadas e 10 públicas), apenas 2% deles têm como primeira opção no vestibular graduações diretamente relacionadas à Licenciatura ou Pedagogia, como mostra o Gráfico 02, na próxima página.

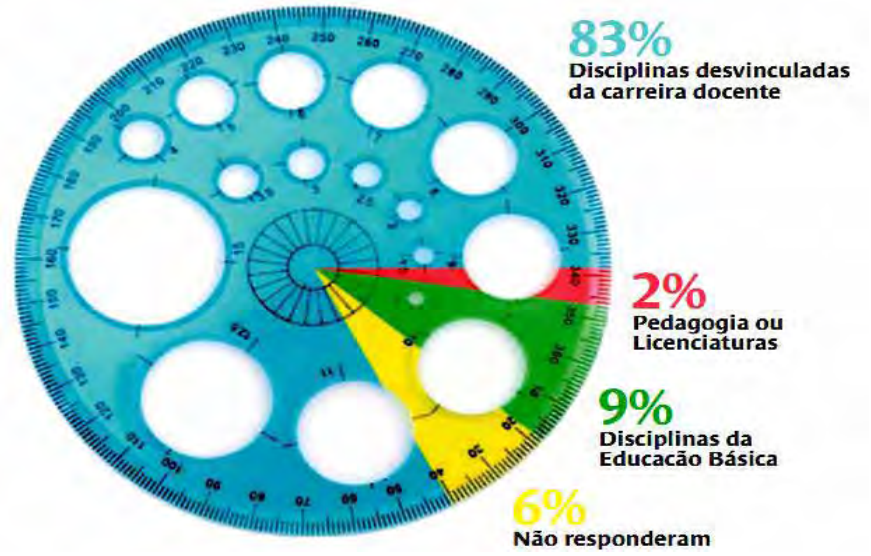


Gráfico 02- Primeira opção de carreira para o vestibular
Fonte: Atratividade da Carreira Docente no Brasil, 2009, p.42.

Tabela 02- Os dez maiores cursos de graduação em número de matrícula por modalidade de ensino – Brasil -2009.

	Presencial		
	Curso	Matrículas	%
	Total	**5.115.896**	**100**
1	Administração	874.076	17,1
2	Direito	651.600	12,7
3	Engenharia	419.397	8,2
4	Pedagogia	287.127	5,6
5	Enfermagem	235.281	4,6
6	Comunicação Social	205.409	4,0
7	Ciências Contábeis	205.330	4,0
8	Educação Física	163.528	3,2
9	Letras	145.241	2,8
10	Ciências Biológicas	133.204	2,6
	Outros cursos	1.795.703	35,1

	Educação a Distância		
	Curso	Matrículas	%
	Total	**838.125**	**100**
1	Pedagogia	286.771	34,2
2	Administração	228.503	27,3
3	Serviço Social e orientação	68.055	8,1
4	Letras	49.749	5,9
5	Ciências Contábeis	29.944	3,6
6	Matemática	23.774	2,8
7	Ciências Biológicas	19.626	2,3
8	História	16.864	2,0
9	Comunicação Social	15.802	1,9
10	Ciências ambientais e proteção ambiental	13.091	1,6
	Outros cursos	85.946	10,3

Fonte: Censo da Educação Superior/ MEC/Inep/Ded, 2010, p.14.

Com a observação das tabelas e do gráfico podemos afirmar que a preocupação com o "apagão do ensino médio" (como foi apontada no relatório do CNE e publicada nos jornais), agora está efetivamente quantificada e divulgada. No entanto, ao consultar a quantidade de Cursos de Licenciatura, reconhecidos pelo MEC disponível no próprio

sitio[19] do ministério, chegamos a um total de 1.322 Cursos de Licenciatura no Brasil, entre eles: Ciências Biológicas, Química e Física, com respectivamente 583, 407 e 332 Cursos. Supondo uma média de 35 vagas por instituição, e se todas as vagas forem preenchidas e se todos os ingressantes conseguirem se formar, teríamos então 46.270,00 professores formados por ano. Não obstante, sabemos que este número é fictício, mesmo porque, estamos fazendo uma estimativa de que todos os alunos ingressantes seguiriam a docência, e também de que todas as vagas seriam preenchidas o que na realidade não acontece, como podemos confirmar com pesquisa supervisionada por Gatti (ATRATIVIDADE da Carreira Docente, 2009).

Ainda que o aluno ingresso queira ser professor, temos que considerar outro fator importante: sabemos que a formação inicial pode fornecer uma base sólida de conhecimentos específicos, mas sozinha, ela não garante a formação do professor para atuar em sala de aula, ou seja, ter o domínio do conteúdo de ensino é condição fundamental, mas não suficiente para ser professor. Segundo García (1998) o estudante que entra na universidade querendo ser professor acredita que ao fim do processo a universidade fará dele um professor. Todavia, ocorre que ao longo do curso, suas crenças vão se alterando e transformam-se em meio a um processo no qual se faz necessária a distinção do que é preciso conhecer para ser professor. Interessante pensar que mesmo sendo pequeno o número de licenciandos que seguem a docência, deveríamos levantar outra preocupação: é no mínimo estranho que os Cursos de Licenciatura cuja especificidade é formar professores para atuarem satisfatoriamente em seu campo de trabalho, não os tornem minimamente preparados para tal. (LOPES, 2010).

Na tentativa de responder a questão “Por que faltam tantos professores de Física no Brasil inclusive nos centros formadores de licenciados em Física?” os autores Santos; Kussuda; Alves e Nardi (2011) realizaram um levantamento, nas revistas brasileiras da área, a partir das seguintes palavras-chave: Formação de professores; História de vida; Professores de Física atuantes; Futuro do licenciando em Física e Absenteísmo docente. Durante a busca os autores destacam que há uma grande quantidade de publicações na área, mesmo quando a busca foi restringida. No entanto, constataram que, mesmo assim, existem poucos trabalhos investigando o tema, mas

[19] http://emec.mec.gov.br/. Foram pesquisadas todas as Licenciaturas em âmbito nacional tanto nas instituições públicas quanto nas privadas nas modalidades presencial e a distancia.

advertem que isso não significa que este fato seja ignorado pelos pesquisadores em Ensino de Ciências. “Enquanto pensamos em problemas de ensino e aprendizagem de Física nos variados níveis de ensino, o número de licenciados em Física além de ser baixo, não corresponde ao número de professores atuantes nas escolas.” (SANTOS; KUSSUDA; ALVES; NARDI, 2011, p. 7).

Apoiando-se nos trabalhos de Borges (2006), de Gobara e Garcia (2007), os autores concluem que devemos nos preocupar alguma coisa além de uma melhor formação inicial para o licenciado em Física: “[...] é preciso aumentar o número de professores formados anualmente, acrescentaríamos que, além dessa preocupação em se formar mais, é preciso uma política de incentivo para que estes fiquem nas escolas [...]” (GOBARA e GARCIA, 2007, p. 8).

Vianna, Aydos e Siqueira (1997) analisaram o curso noturno de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) a fim de investigar a eficiência na formação de professores de química para o Ensino Médio. Os dados foram coletados através de questionários respondidos por alunos da Licenciatura em Química (60) e do Bacharelado (32), sendo que estes últimos foram incluídos pelo motivo de serem alunos em um curso diurno e com estrutura curricular semelhante à Licenciatura; e também por ser apresentado como uma alternativa para os licenciandos que não desejam ser professores e que, teoricamente, não tenham vínculo empregatício uma vez que o curso de Bacharelado é oferecido no período diurno. Dentre os dados apresentados pelos autores iremos restringir nossa discussão para que possamos compreender melhor nosso problema. Atentaremos, portanto, para as tabelas: Atividades Exercidas pelos Licenciandos no Período de 1984 a 1993 e Evasão do Curso de Química.

Tabela 03- Atividades exercidas pelos Licenciandos no período de 1984 a 1993.

Atividades	Número de semestres				Total por atividade
	8 / 9	10 / 11	12 / 13	14 / >14	
Magistério Ensino Médio	8 (14,3)	2 (3,6)	4 (7,1)	8 (14,3)	22 (39,3)
Magistério Ensino Superior	5 (8,9)	1 (1,8)		2 (3,6)	8 (14,3)
Pós-graduação	10 (17,8)	1 (1,8)	4 (7,1)	1 (1,8)	16 (26,8)
Químico / Indústria			1 (1,8)		1 (1,8)
Químico / Empresa Pública	3 (5,4)	4 (7,1)	1 (1,8)	1 (1,8)	9 (16,1)
outras / Desconhecida	5 (8,9)	1 (1,8)	3 (5,4)	4 (7,1)	13 (23,2)

Fonte: VIANNA; AYDOS; SIQUEIRA, 1997, p.216.

Tabela 04- Evasão no Curso de Química no período de 19881 a 1993.

	Química - Licenciatura				Química - Bacharelado*			
Ano de Ingresso	Nº de Alunos ingressos	Nº de Alunos evadidos	Nº de alunos ativos	Nº de formados	Nº de Alunos ingressos	Nº de Alunos evadidos	Nº de alunos ativos	Nº de formados
1981	30	20 (66,7)	-	10 (33,3)	-	-	-	-
1982	30	25 (83,3)	-	5 (16,7)	-	-	-	-
1983	30	24 (80,0)	-	6 (20,0)	-	-	-	-
1984**	30	21 (70,0)	0	9 (30,0)	-	-	-	-
1985	30	25 (83,3)	0	5 (16,7)	-	-	-	-
1986	30	27 (90,0)	0	3 (10,0)	-	-	-	-
1987	30	27 (90,0)	0	3 (10,0)	-	-	-	-
1988	30	23 (76,7)	0	6 (20,0)	-	-	-	-
1989	30	23 (76,7)	3 (10,0)	4 (13,3)	-	-	-	-
1990	30	24 (80,0)	3 (10,0)	3 (10,0)	-	-	-	-
1991	30	16 (53,3)	13 (43,3)	1 (3,3)	20	13 (65,0)	6 (30,0)	1 (5,0)
1992	30	17 (56,7)	13 (43,3)	0	20	9 (45,0)	11 (55,0)	0
1993	30	7 (23,3)	23 (76,7)	0	20	4 (20,0)	16 (80,0)	0

(*) O Bacharelado foi implantado em 1991 Fonte: Secretaria Acadêmica da UFMS/CCET
(**) 1984 ano de formatura da primeira turma do Curso de Licenciatura em Química

Fonte: VIANNA; AYDOS; SIQUEIRA, 1997, p.216.

Relacionando os dados apresentados por Vianna; Aydos; Siqueira, (1997) com nosso universo de estudo e nosso problema, podemos dizer que, guardadas as devidas proporções, não há motivos para acreditar que houve mudança para melhor de 1997 para cá. A grande maioria dos alunos mesmo estando matriculados no curso de Licenciatura Plena como é o caso de Química da UNESP/FCT, também oferecido no período noturno, não seguem para as salas de aula do grau médio. Assim como na Licenciatura da UFMS os autores constataram que 17,8% dos alunos que concluíram o curso foram para a pós-graduação e muito provavelmente irão atuar no ensino superior; o mesmo pode ser considerado para UNESP/FCT, com a ressalva de que os egressos seguem para a pós-graduação em áreas do conhecimento específico da Química sendo raros aqueles que fazem pós-graduação em ensino de Ciências/Química ou Educação. Todavia, não podemos afirmar com certeza a respeito desse assunto por não haver

investigações aprofundadas sobre atividades exercidas pelos egressos do curso e nem dados sobre a evasão, mas, a impressão que temos como pesquisadora, como professora e também como egressa do Curso são as mesmas do estudo de Vianna, Aydos e Siqueira (1997, p.1). Podemos ainda nos fundamentar no que estes autores concluem:

> Nas universidades onde a pesquisa e a pós-graduação na área de química são bem desenvolvidas é menor o interesse dos docentes com a questão da Licenciatura e a formação de professores. Nessas universidades, o que é mais importante é a formação do cientista que irá alimentar os grupos de pesquisa. As disciplinas de formação específica da Licenciatura – prática de ensino, metodologia do ensino, etc. - são as últimas opções dos professores na distribuição da carga didática, ou quem as escolhe em primeira opção não é considerado por seus pares um "químico competente", ou ainda, as disciplinas são transferidas para os institutos de educação.

Embora o Curso de Química da FCT ainda não tenha o Bacharelado, como é o caso da UFMS, ele igualmente oferece no período noturno a Licenciatura. Atualmente a estrutura curricular da UFMS não se aproxima da que temos em nosso Curso, porém os dados levantados na publicação que estamos discutindo neste momento se situam entre 1991 a 1993. É interessante pensar que estamos olhando para dados de 21 anos atrás, e percebendo que há algumas semelhanças com o que conhecemos sobre o Curso de Licenciatura em Química da FCT, hoje.

Outro ponto provocativo apontado não só por Vianna, Aydos e Siqueira (1997), mas também por Galiazzi, *et. al.* (2001) e estendido à nossa discussão é que muitos estudantes da Licenciatura desenvolvem projetos de pesquisa e extensão com bolsas (o que tem sido um importante fator de estímulo à permanência e desenvolvimento de alunos que trabalham). No entanto, a maioria dessas pesquisas é desenvolvida nas áreas de conhecimentos específicos de Química sem envolvimento com questões de sala de aula, por exemplo. É evidente que a falta de perspectiva profissional, baixos salários e péssimas condições de trabalho no magistério são fatores de desmotivação e contribuem para essa situação, porém, tal ocorrência em um Curso de Licenciatura, que tem como tarefa exclusiva a formação de professores, não deveria ser visto como algo normal.

Da mesma forma que se encontra grande parte dos alunos dentro do curso de Licenciatura que não desejam ser professores por motivos diversos, também temos, mesmo que em menor número, alunos que pretendem seguir a profissão docente. Neste caso, o aluno deverá ser persistente, permanecer no Curso e se, durante o processo ainda

não desistir da carreira, deve ao final de sua formação procurar caminhos alternativos para suprir necessidades específicas que são próprias da profissão docente, até então não desenvolvidas nesse processo.

Acreditamos e defendemos a ideia de que o aluno aspirante a professor precisa encontrar dentro da Licenciatura escolhida subsídios para sua formação. No entanto, é perceptível que os Cursos de formação de professores como no caso das áreas específicas: Química, Física e Biologia, não estão dando conta da demanda nacional por professores como expressam os pesquisadores Vianna, Aydos e Siqueira (1997, p. 218): "Devido ao baixo índice de alunos formados e ao fato de grande parte deles estar atuando em outras atividades fora do Ensino Médio, não temos conseguido suprir a demanda do mercado com professores qualificados".

Há necessidade de profissionais qualificados para atuarem no Ensino e, de certa forma, a Universidade também se torna responsável uma vez que oferece cursos de Licenciatura. Por isto, repensar a forma de como está se dando a formação docente pode ser em longo prazo, um caminho na tentativa de corrigir ou até mesmo suprimir falhas que são percebidas no processo de formação e que perpassam os limites geográficos da instituição universitária atingindo a comunidade escolar em todos os níveis.

Levando em consideração nossas leituras a respeito do problema exposto nesta pesquisa, acreditamos que seja importante refletir sobre o processo de formação do professor. Por isso, apoiados nas esferas "atividade prática"- como um "agente problematizador" na disciplina Instrumentação para o Ensino de Química II, e também na "interação verbal"- como um indicativo da fala, esperamos colaborar não somente com um debate sobre as formas e metodologias de uso de experimentos no ensino, mas também chamar atenção para uma prática de sala de aula diferenciada, com um ensino que seja capaz de abalar as crenças dos estudantes, pois de acordo com Maurice Tardif:

> [...] eles terminam sua formação sem terem sido abalados em suas crenças, e são essas crenças que vão se reatualizar no momento de aprenderem a profissão na prática, crenças essas que serão habitualmente reforçadas pela socialização na função de professor e pelo grupo de trabalho nas escolas, a começar pelos pares, os professores experientes. (TARDIF, 2000, p.20)

4.3 Do desenvolvimento da atividade com os futuros professores

Nosso interesse pela atividade prática investigativa estava propositalmente pensado para estimular tanto a resolução quanto a proposição de problemas, a fim de captar nesse processo o movimento de reflexão dos sujeitos envolvidos - nossos futuros professores de Química.

Sendo assim, pensamos uma atividade prática que pudesse ser trabalhada em sala de aula e que fosse de fácil acesso – atendendo ao critério explicitado na ementa da disciplina, de que favoreça a improvisação –, portanto, a atividade escolhida foi o "experimento da vela". Este experimento consiste em colocar a vela em um prato com água e depois da vela acesa, coloca-se um copo sobre a vela. Pode-se observar com a realização do experimento que a vela se apaga e a água, que antes estava fora do copo, passa a ocupar um volume significativo dentro do copo. Em alguns livros didáticos, essa experiência tem sido comumente utilizada para explicar a presença de oxigênio no ar atmosférico e medir seu percentual relativo ao volume de ar. À primeira vista a explicação dada é que, a vela se apaga devido ao consumo de oxigênio de dentro do copo, e o espaço ocupado pelo oxigênio é agora, ocupado pela água. Outro motivo pelo qual essa primeira ideia pode ser evidenciada é que, ao medir o volume da água dentro do copo, podemos notar que este valor corresponde aproximadamente à vinte por cento, próximo ao valor encontrado em tabelas presentes na literatura.

No entanto, o argumento de Birk e Lawson (1999) sustenta que ao apagar a vela, o oxigênio não é totalmente consumido. Este argumento ficou evidente quando colocaram no mesmo recipiente junto com vela um rato, o qual permaneceu vivo mesmo depois da chama ter apagado, ou seja, antes mesmo de ser totalmente consumido o oxigênio, a vela se apaga. Pensando nisso, foi estruturada a problematização da aula. Dessa forma, nossa proposta de atividade segue os mesmos padrões já citados no *Capítulo II item 2.1.2 (Categoria 2: definição, uso e visões acerca das atividades práticas)*, porém, em um dado momento, fazemos a troca da "vela" por um "algodão com etanol". Pois nossa intenção com esta ação foi de provocar um processo de reflexão nos participantes. Com isso fazê-los pensarem no uso das atividades práticas experimentais no ensino, bem como, pensarem na sua própria formação.

Para o desenvolvimento da aula, seguimos os passos adiante:

✓ Primeiro passo: organização e apresentação dos materiais.

1- A turma foi dividida em pequenos grupos com quatro a cinco alunos;

2- A cada grupo foi disponibilizado um gravador;

3- Foram apresentados os materiais e algumas instruções para a realização da atividade.

✓ Segundo passo: realização da atividade - dividida em dois momentos:

Parte I - Vela;

Parte II - Etanol.

Portanto a atividade experimental foi dividida em duas partes, pois realizamos o mesmo experimento modificando apenas um dos materiais (trocamos a vela pelo embebido por etanol). Na primeira parte utilizamos: um copo, um prato, uma vela, um suporte de arame (para sustentar a vela ou o algodão) e água colorida para melhorar o efeito de visualização.

O procedimento como já citado anteriormente, foi realizado pelos próprios estudantes e para esses, foi pedido que observassem tudo o que havia acontecido e que explicassem os fenômenos observados.



Figura 03- Experiência da vela.
Fonte: Grupo de Tecnologia Educativa (site: Grupo de Tecnologia Educativa, Instituto de Física da Universidade Pontifícia Católica de Valparaíso, 2009).

Após a discussão das observações e dos resultados dentro dos grupos, cada um desses apresentaram verbalmente suas conclusões e hipóteses levantadas durante a experimentação para a sala. De forma que, todos os grupos participaram com suas contribuições para uma conclusão formalizada, calculada e de consenso de todos.

Logo após, a hipótese elaborada por eles individualmente e debatida no coletivo pela sala, foi questionada por mim pesquisadora e professora da turma. Neste momento nossa intenção era de conduzi-los à testagem das hipóteses e instigá-los a

proporem variações no experimento que sustentasse o mesmo resultado. Foi então, que modificamos um dos materiais: substituímos a vela por um chumaço de algodão embebido em etanol. Com esta troca procuramos contrapor os argumentos, as hipóteses e as conclusões dos sujeitos. Pois com ela, os fenômenos observados foram além do que se esperava, a quantidade de água dentro do copo foi muito superior à do experimento com a vela, chegando aproximadamente a cinquenta por cento do copo. Consequentemente, outras respostas deveriam ser pensadas para a explicação de um resultado tão inusitado para os estudantes. Essa atividade foi gravada (em áudio) e ao final, alguns sujeitos participantes da pesquisa comentaram suas impressões sobre terem feito uma atividade de caráter investigativo.

A finalidade de gravarmos a aula que nos interessava foi propositalmente pensada, pois desta forma os sujeitos estariam mais habituados a presença do gravador durante nossas atividades. Ao todo foram dezesseis encontros realizados durante o segundo semestre de 2010 e a aula específica, objeto de investigação deste trabalho, foi realizada na aula catorze.

4.4 Delineamento da pesquisa: metodologia

A palavra “delineamento” conforme Kerlinger (1980) focaliza a maneira como um problema de pesquisa é concebido e colocado em uma estrutura guia - a escolha de um plano para conduzir a investigação - no qual o pesquisador deverá utilizar-se de instrumentos, ou seja, estudo dos caminhos para fazer ciência, denominada, metodologia. (DEMO, 1995).

Em se tratando da área das Ciências Humanas, em que o material de estudo deixa de ser um objeto inanimado passando a ser “um” Homem que possui características próprias da espécie e vive dentro de uma realidade social tipicamente organizada, podemos traçar diversos caminhos como guias e estes por sua vez recebem tipologias diferentes de acordo com o plano de estudo.

Considerando que a presente pesquisa envolve em seus objetivos específicos caracterizar a dinâmica discursiva da professora e interpretar “falas”, “ações” dos futuros professores dentro ambiente natural como fonte direta de dados tendo o pesquisador como seu principal instrumento, sob as técnicas de: observação, entrevistas reflexivas e questionário, foi que optamos por uma abordagem qualitativa, dentro de

uma perspectiva sócio-histórico. A abordagem qualitativa de acordo com Minayo e Sanches (1993, p.244)

> [...] realiza uma aproximação fundamental e de intimidade entre sujeito e objeto, uma vez que ambos são da mesma natureza: ela se volve com empatia aos motivos, às intenções, aos projetos dos atores, a partir dos quais as ações, as estruturas e as relações tornam-se significativas.

Para Bogdan e Biklen (1994) a pesquisa com abordagem qualitativa procura entender o processo pelo qual as pessoas constroem significados e tem por característica descrevê-los, buscando analisar os dados com toda sua riqueza permitindo ao investigador fazer uso de diversas técnicas para coleta de informações.

Do ponto de vista do tipo de pesquisa com abordagem qualitativa, definimos dentre os quatro tipos considerados por André (2005) - etnográfico, estudo de caso, participante e pesquisa-ação - o segundo deles é o que mais se aproxima deste trabalho.

Para situar melhor nossa opção, faremos uma breve apresentação dos principais enfoques sintetizados por André (2003, p. 52) sobre o estudo de caso:

> [...] (1) quando se está numa instância em particular, numa determinada instituição, numa determinada pessoa, ou num específico programa ou currículo; (2) quando se deseja conhecer profundamente esta instância particular em sua complexidade e em sua totalidade; (3) quando se estiver mais interessado naquilo que está ocorrendo e no como está ocorrendo do que nos seus resultados; (4) quando se busca descobrir novas hipóteses teóricas, novas relações, novos conceitos, novos conceitos sobre um determinado fenômeno; e (5) quando se quer retratar o dinamismo de uma situação numa forma muito próxima do seu acontecer natural.

Consideramos que esta pesquisa atende a essas características. Em síntese, o *estudo de caso* permite um estudo específico de uma instituição, um indivíduo, uma família ou uma comunidade, por meio de diferentes técnicas de pesquisa.

Nesse contexto nossa preferência por uma abordagem qualitativa dentro de uma perspectiva sócio-histórica, justifica-se porque nos preocupamos em

> [...] compreender os eventos investigados, descrevendo-os e procurando as suas possíveis relações, integrando o individual com o social [...] o enfoque sócio-historico é que principalmente ajuda o pesquisador a ter essa dimensão da relação do singular com a totalidade, do individual com o social. (FREITAS, 2002, p. 28-29)

O estudo de *caso* além de possibilitar um contato direto com a realidade, permite também uma compreensão mais densa e profunda dos processos que nela

ocorrem. A relação que se estabelece entre o caso particular estudado e a realidade maior em que está inserido são de recíproca determinação, em outras palavras, não é mera reprodução em escala menor do geral. O que se tem é um arranjo particular resultante de um jogo de forças contrárias entre duas esferas, particular e geral, ou seja, estabelece-se uma relação feita de continuidades e descontinuidades, encontros e desencontros, conformismos e transformações.

Segundo Viégas (2007, p. 109) no estudo do tipo "caso etnográfico" a pesquisa de campo geralmente é realizada "em uma unidade escolar específica, podendo configurar o caso desde a escola como um todo até uma sala de aula de tal unidade." Em contrapartida é de fundamental importância que a escola, diretores, gestores, emfim que a comunidade escolar aceite ser pesquisada e, por este motivo, alguns pesquisadores orientam a não mais falar de sujeitos da pesquisa, mas sim participantes da pesquisa.

Desta forma, é fundamental buscar teóricos que auxiliem o desenvolvimento do trabalho e isso justifica que nos tenhamos baseado em pensadores como Vygotsky e Bakhtin. Apoiamo-nos nesses autores por entendermos que utilizam a linguagem como objeto de estudo sob uma perspectiva dialética, buscando entender os seus significados.

A importância de proporcionar uma determinada atividade prática está em mobilizar o pensamento do estudante para que ele interaja verbalmente com outros. Nesse processo, a "fala" será nosso indicador de como está se dando o pensamento, que por meio das análises poderá mostrar-nos como está se constituindo a formação do futuro professor, bem como, sabermos o que eles pensam sobre tais atividades. Acreditamos que isso é possível, pois na medida em que os participantes manipulam os instrumentos e interagem entre si e com a professora, as "falas" produzidas nesse contexto podem nos fornecer informações ricas quanto às ideias que se têm a respeito das atividades experimentais ou da formação e, além disso, pode indicar também se a metodologia desenvolvida durante a aula foi percebida ou não pelos futuros professores, uma vez que a fala age como um organizador do pensamento.

Assim, nosso material "primordial é a palavra que expressa a fala cotidiana, seja nas relações afetivas e técnicas, seja nos discursos intelectuais, burocráticos e políticos" (MINAYO e SANCHES, 1993, p. 245). O gravador não foi o único instrumento utilizado para obter os dados, pois, juntamente com essa técnica temos outras como: observação participante, entrevistas interativas/ reflexivas de cunho coletivo, e por fim, questionário. Todas essas técnicas são formas de acesso ao "processo de reflexão" (externalizado pelas falas) e também são importantes para

fazermos a triangulação dos dados, a fim de encontrar caminhos que nos ajudem a alcançar nossos objetivos.

De acordo com Bogdan, Biklen, (1994, p. 16) na pesquisa qualitativa com enfoque sócio-histórico não se investiga em razão de resultados, mas o que se quer obter é "a compreensão dos comportamentos a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação". Isso demonstra que é possível partir do particular, de um caso específico e, por meio de análise e teorizações dos aspectos sociais, das condutas e dos sentimentos, chegar ao geral.

As técnicas de coleta de dados, detalhadas no próximo item, foram pensadas de forma que uma complemente a outra para que a construção dos dados seja rica em detalhes a fim de contemplar nosso objetivo de investigação.

4.5 Dos instrumentos de coleta

Mesmo antes de iniciar a coleta dos dados nas aulas da IEQII, utilizamos o levantando bibliográfico como ponto de partida da nossa investigação. Esse levantamento foi realizado com a finalidade de se saber mais sobre o Curso de Licenciatura em Química da UNESP, unidade de Presidente Prudente. Buscamos as informações no Projeto Político Pedagógico do Curso, que depois de lido, veio a motivar ainda mais nossa busca em tentar fazer com que os futuros professores de Química da UNESP/FCT reflitam sobre a sua formação.

Ao iniciar a propriamente a coleta de dados, outros instrumentos fizeram-se necessários. Esses instrumentos incluíram: levantamento bibliográfico, observação participante, diário de campo, gravação em áudio, entrevistas interativo-reflexivas de cunho coletivo e questionário.

O levantamento bibliográfico sobre a temática de nossa investigação se deu em torno do tema atividades práticas na formação de professores de Química em nível superior e foi realizado durante todo o desenvolvimento da pesquisa. Nesse processo, os artigos e trabalhos científicos encontrados constituíram importantes fontes de informação e enriquecimento do Capítulo II tendo sido, também, fundamentais para a construção das análises realizadas.

Levando-se em consideração as leituras sobre a temática, pudemos nos

estruturar melhor a respeito de como nos organizar para conseguir atingir nosso objetivo. Como o contato com a turma foi intenso, e por ter sido também aluna do Curso no ano anterior - 2009, a opção pela observação participante veio de encontro a nosso contexto de estudo. Segundo André (2005) esse tipo de observação é chamado de participante justamente

> [...] porque se admite que o pesquisador tem sempre um grau de interação com a situação estudada, afetando-a e sendo por ela afetado. [...] O pesquisador se aproxima das pessoas e com elas mantém um contato direto por meio de entrevistas, conversas, enquetes. Registra, em seu diário de campo, descrição de pessoas, eventos e situações interessantes; opiniões e falas de diferentes sujeitos; tempo de duração de atividades; representações gráficas de ambientes. Além disso, recolhe documentos formais e informais, legais e pessoais, fotografa, grava em áudio e em vídeo. Não há modificação do ambiente natural dos participantes: os eventos, as pessoas, as situações são observados em sua manifestação cotidiana, o que faz com que alguns autores também considerem essa pesquisa como naturalística ou naturalista. (ANDRÉ, 2005, p.26-27)

Desde o início minha identidade como pesquisadora bem como minha temática de estudo foi revelada ao grupo. Cuidados foram tomados com a finalidade de preservar algumas informações como, por exemplo, o problema da pesquisa, objetivos específicos, para que os sujeitos não fossem induzidos formando possíveis opiniões ou até mesmo, atribuindo valores antes do momento desejado.

Para realizar a observação participante segundo Queiroz; Vall; Souza e Vieira (2007) é necessário seguir algumas etapas. A primeira é a aproximação do pesquisador ao grupo social em estudo. A segunda diz respeito ao esforço que deve existir por parte do pesquisador em possuir uma visão de conjunto da comunidade objeto de estudo, e após a coleta dos dados inicia-se a terceira etapa, ou seja, a sistematização e organização dos dados.

As autoras ainda advertem que o pesquisador deve ser capaz de:

> [...] estabelecer uma relação de confiança com os sujeitos; ter sensibilidade para pessoas; ser um bom ouvinte; ter familiaridade com as questões investigadas, com preparação teórica sobre o objeto de estudo ou situação que será observada; ter flexibilidade para se adaptar a situações inesperadas; não ter pressa de adquirir padrões ou atribuir significado aos fenômenos observados; elaborar um plano sistemático e padronizado para observação e registro dos dados; ter habilidade em aplicar instrumentos adequados para a coleta e apreensão dos dados; verificar e controlar os dados observados; e relacionar os conceitos e teorias científicas aos dados coletados. (QUEIROZ, *et. al*. 2007, p.279)

Em vista das habilidades e competências que o pesquisador deve ter, podemos dizer que a posição de professora/pesquisadora nos amparou durante o processo. Outro fator importante a ser destacado foi o fato de ser formada no mesmo Curso, na turma anterior (2009), ou seja, os alunos já tinham familiaridade e sabiam da minha identidade de pesquisadora. Com isso, a confiança tanto em mim quanto nos conteúdos ministrados transcorreu sem grandes obstáculos.

Como suporte à observação utilizamos, além dos registros no diário de campo, feito ao final de todas as aulas, os gravadores. O uso deste recurso na pesquisa em educação é importante uma vez que

> A dinâmica da escola (e da sala de aula) é extremamente variada e complexa. Dependendo do problema de pesquisa, é insuficiente registrá-la apenas com lápis e papel ou com um gravador. Técnicas adequadas de observação e recursos eletrônicos podem ser uma ajuda importante se queremos um alcance multidimensional dos eventos que ali ocorrem. (FREITAS, 2003, p.72).

O uso dos gravadores foi bastante significativo para a coleta e organização das informações uma vez que nos deu a oportunidade de ouvir elementos que durante a aula não poderiam ser registrados no diário de campo.

Para que a construção dos dados fosse rica em detalhes nos apoiamos também na entrevista reflexiva, outra modalidade de entrevista. Na verdade "são geralmente muito pouco estruturadas, assemelhando-se mais a uma conversa do que a uma entrevista formal," (ALVES, 1991, p. 60).

> A proposta da entrevista reflexiva supõe que a entrevista é um encontro interpessoal que inclui a subjetividade dos protagonistas que, juntos, vão construir um novo conhecimento através do encontro de seus mundos sociais e culturais, numa condição de horizontalidade e equilíbrio das relações de poder. (YUNES; SZYMANSKI, 2005, p.3)

O termo reflexividade tem "o sentido de refletir a fala de quem foi entrevistado, expressando a compreensão da mesma pelo entrevistador e submeter tal compreensão ao próprio entrevistado, que é uma forma de aprimorar a fidedignidade" (SZYMANSKI, 2001, p. 197).

De acordo com Yunes e Szymanski, (2005) os procedimentos necessários para esta modalidade de entrevista são pelo menos de dois encontros para que seja construída uma relação reflexiva e assim, nessa interação podem-se suscitar informações subjetivas

e objetivas ou até mesmo conduzir um diálogo para que o tema em questão possa ser aprofundado.

O conjunto gravador e observação participante foram importantes para a realização e direcionamento das entrevistas. Durante o desenvolvimento da atividade prática, foram observadas as falas dos sujeitos participantes e a partir destas foram selecionados os estudantes que apresentaram falas semelhantes. Então, estes alunos foram colocados de encontro com suas falas na fala da pesquisadora e esse movimento reflexivo proposto por Szymanski, (2004) possibilitou um espaço para que o grupo discutisse e articulasse melhor as suas ideias. Isso nos propiciou um olhar coletivo dos e sobre os sujeitos, assim como nas suas falas produzidas coletivamente oportunidade à compreensão do objeto da investigação. Como nos diz Josso (2002, p. 135)

> Aprender a expor sua sensibilidade, aprender a expor-se nas suas sensibilidades para entrar em relações mais abertas e profundas é redescobrir que o sentido e o quadro se dão a conhecer através da ordenação de palavras escolhidas e das articulações induzidas pelos encadeamentos proposicionais; é tomar consciência do 'pronto a vestir' da nossa linguagem e de contextos que influenciam as nossas representações, para descobrir as potencialidades poéticas da linguagem e dar conta de uma singularidade.

A fim de complementar nossos dados, elaboramos um questionário com sete perguntas, sendo que, algumas estão subdivididas em duas ou mais. O conjunto de perguntas do questionário foi organizado para obter informações que complementassem nossa investigação, e também saber se nossa atividade, sob o "olhar do participante", foi relevante.

Dessa forma, optamos por perguntas semiabertas, pois não queríamos sugerir de antemão respostas aos sujeitos participantes. (BARROS e LEHFELD, 2000). Assim, após um ano e meio da conclusão da disciplina, o questionário foi enviado a todos os sujeitos via correio eletrônico[20]. Conforme consta no Apêndice A, nosso questionário foi escrito de forma que os participantes se sentissem na condição de colaboradores da pesquisa (eximindo-os de qualquer obrigatoriedade em responder), uma vez que já não tínhamos mais o vínculo de professora e aluno. Nessa perspectiva, acreditamos ter obtido informações valiosas que vieram completar nosso conjunto de dados. Como não foi posta uma data limite para a devolução do questionário, todos os questionários

[20] O envio por correio eletrônico (e-mail) se justifica pelo fato de muitos participantes da pesquisa já estarem formados e por não estarem mais residindo em Presidente Prudente.

recebidos até final de junho/2012 – 5, no total - foram incluídos em nossa análise. Não recebemos nenhum questionário após o mês de junho/2012. Importante lembrar que o questionário foi enviado aos egressos na segunda semana de maio/2012.

A observação participante ativa, as entrevistas interativas/ reflexivas e o uso do questionário, possibilitaram além das informações, significar o universo investigado mediante a busca de características estáveis que pudessem ser tratadas microanaliticamente[21].

A microanálise vem sendo utilizada nos estudos que levam em consideração as interações em sala de aula e suas problemáticas, como: métodos de ensino; práticas avaliativas; formação de professores, e o desenvolvimento por meio do processo de ensino-aprendizagem (MATTOS; CASTRO, 2005; CASTRO, 2006; PLETSCH, 2005; LAPLANE; LACERDA; KASSAR, 2006; ERICKSON, 2008). Nesse sentido, a microanálise seleciona um ponto específico da realidade ao mesmo tempo em que dá ênfase ao significado das formas de envolvimento das pessoas como atores. (MATOS, 2001; GÓES, 2000)

Esse é um grande desafio, como diz Matos (2001, p. 5):

> Após este intensivo trabalho de observação, o desafio do pesquisador ou da pesquisadora é tentar organizar todos os dados como num quebra-cabeça. Partindo do contexto maior olhando a comunidade como um todo até poder destacar uma particularidade generalizável deste contexto que possa ser estudada microanaliticamente.

A fim de realizarmos nossas análises partiremos para os detalhamentos da organização dos dados coletados.

4.6 Procedimento de organização e de análise dos dados obtidos

Tendo em vista a variedade de instrumentos (observação participante ativa, entrevistas interativas/ reflexivas e questionário) e o volume de dados que estes nos trazem, faz-se necessário apresentar como foram organizados a fim de entender melhor

[21]Microanálise é um instrumento da etnografia, frequentemente utilizado nos estudos da linguagem como: sociolinguística da comunicação, microanálise sociolinguística, sociolinguística interacional, análise de contexto, análise de discurso, análise da conversação. (MATOS, 2001, p.5)

como foram estruturadas nossas análises. Como já apresentado anteriormente temos três principais instrumentos:

1- A observação ativa da aula em que desenvolvemos a atividade prática (gravada em áudio);

2- A entrevista interativas/reflexivas coletivo, também gravada em áudio, com os sujeitos que apresentaram falas semelhantes no decorrer da aula;

3- O questionário, respondido depois de um ano e meio do término da disciplina.

Desta forma, cada um destes instrumentos trouxe um volumoso e denso conjunto de dados, o que implica, em um processo complexo e não linear de organização, recortes e interpretação desses dados. Portanto pautados em nossa escolha metodológica, descrevemos detalhadamente como foi nossa coleta, por meio desses três principais instrumentos, e na medida em que detalhamos apontamos como os dados foram organizamos e como os preparamos para a análise.

Podemos dizer de um modo geral, que nossa análise está apoiada nos pressupostos da abordagem qualitativa, onde alguns dados podem receber tratamento quantitativo sem qualquer impedimento ou descaracterização da pesquisa (ALVES, 1991). Em nossa investigação os dados que receberam tratamento quantitativo foram usados para auxiliar na compreensão da nossa investigação, com a finalidade exclusivamente de ajudar na interpretação qualitativa do nosso conjunto de informações, uma vez que estamos interessados muito mais com o processo (de reflexão) do que com o produto (resultado do experimento) (NEVES, 1996).

4.6.1 A observação ativa da aula

De um total de dezesseis sequências de aulas da disciplina de IEQII, dez foram gravadas, para que os sujeitos fossem se ambientalizando com a presença dos gravadores. Destas gravações realizadas nos apoiaremos na antepenúltima aula na qual trabalhamos com a atividade prática descrita neste capítulo no item 4.3. Todavia a organização de todos os dados desta aula (gravação da aula e da entrevista) e do questionário foi realizada de forma que pudessem nos auxiliar em nosso objetivo.

Por isto, iremos explicar separadamente para cada um dos três instrumentos o que destacamos para encaminharmos à análise.

A observação ativa da atividade prática foi realizada nas duas turmas de IEQII, identificadas como da tarde (T) e da noite (N). A turma da tarde foi composta por três grupos ($Grupo_{1T}$, $Grupo_{2T}$ e $Grupo_{3T}$ - sendo um grupo com três; outro com quatro e ainda o outro com cinco alunos). Na turma da noite havia quatro grupos ($Grupo_{1N}$, $Grupo_{2N}$, $Grupo_{3N}$ e $Grupo_{4N}$, sendo dois grupos com cinco alunos e os outros dois com quatro alunos cada um).

Em vista do grande número de gravações - em cada grupo havia um gravador - foi que optamos por escolher uma das turmas, para realizarmos uma transcrição literal de toda a aula sendo que dessa turma foi escolhido apenas um grupo. O critério de escolha estabelecido foi à qualidade do som e a localização espacial do grupo dentro da sala. Contudo, isso não quer dizer que as gravações dos outros grupos não foram ouvidas como também fizeram parte da complementação da transcrição. Então, o grupo escolhido para a transcrição foi o $Grupo_{2T}$ (grupo dois da tarde), e como dito anteriormente, a posição junto com o critério de qualidade do som, foram determinantes na escolha desse grupo. A Figura 04 ilustra as disposições dos grupos dentro da sala de aula regular.



Figura 04-Esquema da disposição dos grupos na sala de aula. Elaborado pela autora 2011.

Assim, o gravador que estava no $Grupo_{2T}$ foi a nossa referência para o mapeamento da aula. Devido à posição do grupo dois, o gravador captava tanto os

momentos em que a professora se dirigia apenas a este grupo, como também os momentos em que ela se dirigia a toda turma. Desta forma, o gravador deste grupo foi nossa principal fonte de dados, dele foi possível transcrever a aula na perspectiva do $Grupo_{2T}$ em interação com a professora e dela com a turma toda.

Com relação aos dados obtidos pela transcrição do gravador do $Grupo_{2T}$, nossa atenção se fixa nas "falas" da professora produzidas durante o desenvolvimento da aula. Isso porque temos como um dos nossos objetivos, caracterizar as estratégias enunciativas articuladas pela professora ao longo da atividade prática. Nossa intenção com está em responder: Quais foram as estratégias que a professora adotou para conduzir a atividade prática?, Em outras palavras, que caminhos foram tomados para atingir seus objetivos?; e Em que medida tal estratégia foi percebida pelos sujeitos participantes?

4.6.2 A entrevista interativas/ reflexivas de cunho coletivo

Para a entrevista interativas/ reflexivas de cunho coletivo, também foi transcrita assim como fizemos para a gravação do $Grupo_{2T}$. Como já informado, foram selecionados para a entrevista os sujeitos que apresentaram falas semelhantes no decorrer da aula. Levando em consideração que nas duas turmas havia sujeitos com "falas semelhantes". Embora a entrevista tenha sido realizada com as duas turmas da tarde e da noite, optamos por escolher a turma da noite para a transcrição da entrevista. Nossa escolha por esta turma foi pelo fato desta ser numerosa, ou seja, o número de estudantes que tiveram falas parecidas foi maior em comparação com a turma da tarde.

O que caracterizou a escolha dos participantes, como já mencionado anteriormente, foi a "fala comum" que estes apresentaram no decorrer da aula. Como por exemplo, estavam entre essas falas: "Nossa! Como eu não consigo pensar?"; "Eu sei isso, mas não me lembro"; " E agora?"; e "Eu não sei fazer".

A forma com que as perguntas foram feitas no momento da entrevista variaram um pouco de uma turma para outra. No entanto nenhuma delas "fugiu" do tema investigado e todas as perguntas feitas estavam ligadas ao objetivo geral da pesquisa que é: *Analisar as reflexões dos alunos do Curso de Licenciatura em Química da UNESP/FCT acerca de sua formação e das atividades experimentais no ensino de*

Ciências/Química a partir das estratégias enunciativas articuladas pela professora ao longo de uma atividade prática de caráter investigativo.

É importante destacar que a entrevista toda foi baseada nos acontecimentos da aula, sendo assim, não havia um conjunto de perguntas prontas a serem feitas. Partimos da "fala comum" desses sujeitos para entendermos mais a fundo as ideias ou impressões que têm a respeito da sua formação, das atividades experimentais e também das disciplinas de ensino.

Dessa forma, na entrevista nosso olhar se concentra no conjunto de símbolos que dão origem às palavras, que de acordo com Fontana (2000), podem ser interpretadas como:

> [...] material flexível, veiculável pelo corpo, a palavra acompanha e comenta os processos de compreensão e de interpretação dos signos não verbais que, embora não possam ser substituídos por palavras, 'banham-se no discurso', 'apoiam-se nas palavras e são acompanhados por elas', tornando-se parte da 'unidade da consciência verbalmente constituída' (Fontana, 2000, p.6).

No entanto, Minayo (1996) esclarece que no processo de entrevista, ao mesmo tempo em que o entrevistado expressa o conhecimento "do seu mundo", existe também os ocultamentos e distorções que são inevitáveis quando se utiliza tal instrumento. Quanto a esse problema Szymanski (2004) argumenta que isso ocorre quando o entrevistado julga que suas informações possam ser prejudiciais a ele colocando-o em situação de desqualificação perante o grupo social, ou pelo fato de pensar que tal informação está avaliando sua pessoa, sendo encarada como uma ameaça, um aborrecimento ou até mesmo como invasão de privacidade. Por isso, após uma análise geral dos dados obtidos por meio da observação e da entrevista, foi elaborado um questionário para complementar nosso conjunto de informações.

4.6.3 O questionário

Assim como na entrevista o conjunto de questões que compõem nosso último instrumento de coleta de dados, também se relaciona com o objetivo geral desta pesquisa. No entanto, esse instrumento se diferencia da entrevista em dois aspectos: o primeiro deles é o direcionamento explícito das questões a respeito da nossa

investigação, e o segundo é que todos os sujeitos participantes foram convidados a responder o questionário.

Tanto os dados da entrevista quanto os do questionário, serão analisados exclusivamente de forma qualitativa interpretativa com aporte da teoria da enunciação de Bakhtin (1997; 2010). Na análise dos dados levaremos em consideração o quanto os sujeitos refletiram sobre os dois eixos: 1) Formação Inicial, e 2) Atividades de Ensino. Mais especificamente, nosso questionário buscou capturar aspectos, tanto do ponto de vista da formação quanto da relevância das nossas aulas, ou seja, o quanto nossas aulas, em particular a aula da AP, foram expressivas para os sujeitos passados 17 meses.

No Quadro 15, na próxima página, pautamos os enfoques mais específicos sob os quais as questões foram elaboradas. Esses dados se encontram respectivamente na 1ª coluna em que cada aspecto de nosso interesse, desdobra-se nos enfoques apresentados na coluna 2.

OBJETIVO GERAL DO QUESTIONÁRIO Capturar aspectos, tanto do ponto de vista da formação quanto da relevância das nossas aulas, ou seja, o quanto nossas aulas, em particular a aula da AP, foram expressivas para o sujeito.	
Aspectos abordados	**Enfoques/Questões**
Profissão Atual	• Ano em que concluiu ou concluirá a Formação inicial; • Profissão, tempo de profissão, cidade onde trabalha; • Pós- Graduação, ano de entrada e provável conclusão.
Experiência Docente	• Pretende ser professor?; • Disciplinas que leciona, idade dos alunos, carga horária; • Exercia outra profissão ates de ser professor?
Curso de Licenciatura em Química	• Motivação para fazer Licenciatura; • Durante o Curso essa motivação mudou? • Bacharelado x Licenciatura; • O Curso é “qualificado/prepara” para formar professores? • O Curso é “qualificado/prepara” para formar bacharéis?
Formação Inicial	• Dentre as disciplinas que há no Curso- Qual é a impressão que os sujeitos têm a respeito dela?

	• Especificamente as disciplinas do quinto ano- Como elas são "vistas" pelos estudantes?
Aulas da disciplina IEQII	• Dentre os conteúdos trabalhados na disciplina - Como eles são "vistos" pelos estudantes? • Com relação à aula 14 o Houve mudança na compreensão?; o O que o sujeito lembra-se da aula?.

Quadro 15: Aspectos abordados pelo questionário aplicado aos sujeitos participantes. Elaborado pela autora. 2012.

Nosso foco está pautado nesses eixos, os quais constituirão a base para a análise tanto das falas registradas na entrevista, feita logo após o final da atividade, quanto para as "falas escritas" registradas nas respostas do questionário. O *fac-símile* do questionário encontra-se no Apêndice A.

Diante da quantidade de dados coletados surgiu a necessidade de subdividi-los. Isso não significa que são vistos isoladamente, mesmo porque consideramos que não há como analisá-los fora do seu contexto. A análise e discussão dos dados estão estruturadas em dois Capítulos: V e VI, da seguinte forma:

✓ **Capítulo V.** Caracterizando a dinâmica discursiva da professora. Neste capítulo analisamos o conjunto de dados referente à transcrição da aula, obtida por meio do gravador do $Grupo_{2T}$.

✓ **Capítulo VI.** Microanálise das reflexões dos estudantes do Curso de Licenciatura em Química da UNESP/FCT. Faz parte da análise deste capítulo o conjunto de dados referente à entrevista e ao questionário.

Com o foco já direcionado para cada conjunto de dados e com a análise previamente organizada passaremos a expor nossas hipóteses elaboradas durante o processo da investigação.

4.6.4 Nossas Hipóteses

Neste trabalho, como já discutido em capítulos anteriores, adotamos como referencial teórico os estudos de Mikhail Bakhtin e da mesma forma que este autor, consideramos que a manifestação linguística é fundamental para o processo de produção de significados, independentemente da área do conhecimento a que esse processo esteja vinculado. Assim, para analisar o processo de reflexão dos futuros professores ou indícios dele será necessário antes, compreender a sala de aula e as interações verbais estabelecidas nessa esfera que, frequentemente, é constituída por uma ou diversas enunciações a fim de que seja transmitido ou construído um determinado conhecimento.

Considerando-se que o tema da aula 14 era "problematização na sala de aula" - e que para trabalhar tal tema, levou-se para a turma uma atividade prática a ser realizada pelos próprios alunos, por meio de uma conduta investigativa proporcionada pela professora - podemos dizer que o conhecimento desta unidade analítica representada pela voz da professora, como portadora do discurso científico, tem características peculiares já que o objetivo era "ensinar uma forma de problematizar e a criar espaços dentro da sala de aula que permitam a interação entre os alunos e entre eles e o professor a fim de contrapor o modelo de ensino mecânico e unívoco", embora conteúdos como reações de combustão, composição do ar atmosférico e gases, entre outros, façam parte do conjunto de conhecimentos inerente à atividade.

Entendemos que para "abalar" esse modelo de ensino ("mecânico e unívoco") faz-se necessário apresentar outras possibilidades, por isso, acreditamos que ao desenvolver com os estudantes uma atividade prática de caráter investigativo – conhecida na literatura como, "combustão da vela" (BRAATHEN, 2000); "medindo o teor/porcentagem de oxigênio no ar", o que é equivocado (BIRK; MCGRATH e GUNTER, 1981; BIRK e LAWSON, 1999) ou simplesmente "experiência da vela" (GALIAZZI, *et. al*, 2001; 2005) – estaremos ao tempo em que manipulamos o experimento também proporcionando uma outra possibilidade de uso das atividades experimentais ou até mesmo servindo como um referencial para que ações como essas aconteçam nas aulas dos futuros professores.

A importância em apresentar alternativas concretas de trabalho com os alunos em sala de aula e de caracterizar o discurso, não deve ser interpretada como um fim, em que os discursos sejam classificados por certa abordagem e uma vez denominados, assumam uma forma rígida e inflexível. Esclarecemos ainda que a classificação dos discursos em dialógico e de autoridade compõe as extremidades de um contínuo nas tendências comunicativas, podendo ser vistos como complementares, de modo que, à

medida que se avança em direção a um deles, distancia-se em relação a outro e vice-versa. Em outras palavras um discurso com forte tendência de autoridade tem poucas características do discurso dialógico ou, ainda, um discurso de autoridade implica pouca tendência dialógica.

Nesse sentido, caracterizar o meu discurso como dialógico ou autoridade, implica determinar qual característica foi predominante em minha atuação durante o desenvolvimento da AP experimental e em que medida essa abordagem foi percebida ou influenciou o processo de reflexão dos sujeitos envolvidos. Nossa hipótese é a de que houve uma predominância da abordagem Interativa - Dialógica (I/D), já que tínhamos a intenção de gerar um ambiente propício para que os futuros professores expressassem suas percepções a respeito do Curso de Licenciatura em Química da UNESP/FCT e das atividades experimentais no ensino de Ciências/Química, pensando em sua própria formação e também em sua futura prática. No entanto com respeito ao tipo de abordagem comunicativa a pesquisa de Lima (2010, p. 102) aponta que "mesmo com o esforço do professor em produzir um espaço dialógico, nem sempre isso acontece". Por isso assumimos como hipóteses que:

1º por ser uma atividade prática de caráter investigativo e considerando a intenção da professora, possua uma predominância da abordagem I/D;

2º da mesma forma que no item 1º, acreditamos que apareçam mais iniciações e, consequentemente, respostas de processo e metaprocesso predominando sobre as outras formas de interação;

3º tal atividade realizada foi fundamental para o processo de reflexão, além de servir como um possível exemplo de atividade para os futuros professores.

Levando em consideração os pressupostos definidos acima, passaremos não somente a apresentar as etapas que constituíram nossa análise como também discutir os dados da pesquisa, a fim de certificar em que medida tais hipóteses são fidedignas ou convenientes.

CAPÍTULO V

CARACTERIZANDO A DINÂMICA DISCURSIVA DA PROFESSORA

Pautado nos estudos de Silva (2008) e Silva e Mortimer e (2010), apresentamos neste capítulo as etapas de nossas análises para o conjunto de dados referente à transcrição da aula- obtida por meio do gravador do $Grupo_{2T}$ - constituídas com base nos mapas de episódio e de sequência discursiva. A elaboração de cada etapa foi descrita seguindo a ordem cronológica pela qual categorizamos nossos dados. Consideramos essa aula como uma unidade analítica no que diz respeito à compreensão das estratégias enunciativas empregadas pela professora: a sequência de episódios da aula em que se desenvolveu uma atividade prática de caráter investigativo. Neste trabalho, essa unidade compreende basicamente os conceitos de combustão, teor de oxigênio no ar, expansão e contração de gases e cálculo do volume do tronco de um cone. Nossa discussão dos dados se inicia com microanálise das estratégias enunciativas e termina com uma análise panorâmica, ou macroanálise, que será orientada pelos dados quantitativos obtidos pela aplicação do sistema de categorias (por meio dos gráficos) aos dados da aula registrados na transcrição. Considerando-se as categorias de análise utilizadas neste trabalho, podemos verificar a expressividade com que cada uma delas foi empregada pela professora. Esses dados quantitativos referentes à sequência de episódios da aula em análise nos permitem uma boa visibilidade de como foi a dinâmica discursiva adotada pela docente para promover um espaço propício às reflexões. Este capítulo está estruturado em cinco partes que estão dispostas em uma sequência na qual nossas análises façam sentido. Inicialmente apresentamos as três etapas cronológicas em que os dados foram categorizados, e como elas foram organizadas em mapas. Logo em seguida apresentamos as microanálises das estratégias enunciativas, em duas subpartes. Na primeira, discutimos brevemente os critérios pelos quais foram escolhidas algumas sequências específicas para análise, e na segunda, apresentamos efetivamente a microanálise para os respectivos episódios. Na penúltima parte deste capítulo apresentamos a macroanálise, ou análise panorâmica, para cada etapa, a fim de relacionarmos nossa microanálise com os dados mais gerais. Desta forma essa quarta parte é composta pelos dados dos mapas de episódio e de sequências discursivas. Do

primeiro analisamos os episódios de conteúdo, ou seja, as sequências de episódios que compõem nossa análise compreendem todos aqueles em que há a presença da docente, seja frente à turma ou com o grupo. Do segundo conjunto de dados, dos mapas de sequências discursivas, analisamos as abordagens comunicativas e intenções da professora, que se fazem presentes nos mapas de sequências discursivas dos episódios que compõem a aula 14. Por fim, apresentamos, de acordo com nosso objetivo, as considerações do capítulo.

5.1 Primeira etapa: determinação da aula e mapas de episódio

Com a transcrição literal feita do $Grupo_{2T}$, passamos a mapeá-la em episódios, pois segundo Mortimer e Silva (2010), os episódios referem-se ao segmento discursivo de sala de aula com fronteiras temáticas bem definidas, possuindo ainda outras características próprias como: Tema; A fase da atividade na qual o episódio tem lugar; As ações dos participantes; e As formas como os participantes interagem entre si e com os recursos materiais utilizados.

Nesta etapa, os áudios de todos os grupos, da aula catorze, foram ouvidos diversas vezes para codificarmos a primeira categoria: *o tipo de discurso* (uma vez que o áudio do $Grupo_{2T}$ também captava as falas de alguns participantes de outros grupos). Todavia, para a identificação dos episódios, também levamos em consideração a leitura da transcrição feita com base no $Grupo_{2T}$, identificando e selecionando aqueles momentos em que havia a presença da professora. Ou seja, para dividir a aula em episódios, além do tipo de discurso, também foram considerados todos os momentos em que a docente interage com grupo ou com toda a turma, a partir da transcrição do gravador do $Grupo_{2T}$.

Como explicitado no *Capítulo III* [22], os discursos podem ser de seis tipos: 1- de *conteúdo*, 2-*procedimental*, 3- de *gestão* e *manejo de classe*, 4- de *experiência*, 5- de *conteúdo escrito* e 6- de *agenda*. No entanto, para nossa análise, sentimos a necessidade de ampliarmos a categoria *conteúdo* expandindo-a para uma mais específica, *conteúdo interno*. A categoria *conteúdo interno* surge em nossos episódios uma vez que os grupos

[22] No Capítulo III (p. 87), encontra-se o quadro explicativo para o conjunto de categoria Tipo de Discurso.

discutem internamente conteúdos científicos sem a presença da professora, sendo sua caracterização em termos de padrões de interação inviável, já que não há uma organização de iniciações e respostas, apesar de muitas vezes aparecerem locutores privilegiados, líderes que assumem características condutoras dentro do grupo. Desse modo, acrescentamos ao conjunto de tipos de discursos um sétimo tipo: 7- *Discurso de conteúdo interno*, que se relaciona ao conteúdo científico das aulas desenvolvido entre os alunos ou em um grupo, sem a presença da docente. Assim, essa nova categoria é de certa forma adjunta ao *discurso de conteúdo,* sendo que a diferença entre elas está no falante, por isso, podemos dizer que ambas estão relacionadas com o conteúdo da aula, no entanto o que está variando é o sujeito, quando esses são somente os estudantes dizemos que o tipo do discurso é *de conteúdo interno*.

Como pretendemos caracterizar as estratégias enunciativas empregadas pela professora durante o desenvolvimento da AP experimental investigativa, nossa análise primeira terá como foco as ações da educadora. Portanto, na confecção dos mapas de episódios foram levados em consideração somente os momentos em que havia ações da professora, se, por exemplo, ela apenas controla a atividade, o seu conteúdo foi codificado como de *gestão* e *manejo de classe* e não como de *conteúdo* científico. Outro aspecto importante nessa direção é o fato de que, conforme informamos durante o desenvolvimento da aula, foram consideradas apenas as intervenções da professora no grupo dois - turma da tarde - mesmo aparecendo, em alguns momentos da gravação, vozes de participantes de outros grupos.

Recordamos que nossa intenção com isso é gerar um espaço propício para que os licenciandos façam suas reflexões, tendo em vista as estratégias articuladas pela docente durante o desenvolvimento da aula. Também lembramos que as categorias de análise nos permitem tratar e examinar a interação dual entre o professor e o estudante, não transpondo essa interação. Por isso, foram selecionados somente os episódios de *conteúdo*. Assim, nossos episódios, que compõem a aula 14, estão separados em dois momentos: Parte I- vela e Parte II- etanol. Como apontados no *Capítulo IV,* tal divisão foi proposta intencionalmente, pois levamos em consideração os objetivos da pesquisa (*Analisar as reflexões dos alunos do Curso de Licenciatura em Química da UNESP/FCT acerca de sua formação e das atividades experimentais no ensino de Ciências/Química a partir das estratégias enunciativas articuladas pela professora ao longo de uma atividade prática de caráter investigativo)*. Por conseguinte, toda a

atividade foi desenvolvida em uma aula, que em média possui duração de quatro horas em uma sala de aula regular.

Dentro desse contexto, os mapas de episódios foram elaborados para situar de forma mais clara as ações e os discursos produzidos na sala de aula. Foram definidos 41 episódios para a Parte I- vela e 32 episódios para a Parte II- etanol. Cada um desses mapas está estruturado em uma linha e suas particularidades aparecem nas colunas que seguem: 1- N° do episódio; 2-Tempo inicial e final; 3- Formas de interação- se a professora interage com um aluno específico ou com todos eles, com um grupo em particular ou mesmo se não estabelece interação; 4- Recursos materiais; 5- Fase da atividade; 6- Ação da professora; 7- Ação dos alunos e 8- Observações.

O mapeamento da aula, com a segmentação desta em episódios, nos possibilitou uma primeira aproximação dos dados, fornecendo uma visão de conjunto sobre como os episódios constituintes se organizavam temporalmente. Assim, por meio dos mapas, é possível localizar aqueles no contexto mais amplo da aula, na qual eles têm lugar, percebendo a inter-relação entre eles.

Retomaremos com mais detalhes sobre essa visão mais ampla fornecida por meio dos mapas de episódios no subcapitulo *5.4.1 Dados Gerais Da Primeira Etapa.*

5.2 Segunda etapa: segmentação em mapas das sequências discursivas

Logo após a elaboração dos mapas de episódios, foram selecionados todos aqueles codificados, como *conteúdo,* para serem segmentados em sequência discursiva. Nesta segunda etapa os áudios foram ouvidos novamente para a codificação da categoria *padrões de interação*[23], que se referem às alternâncias dos turnos de fala entre os alunos e a professora.

Assim, os episódios foram decompostos em unidades menores, denominadas sequências discursivas, que constituem os mapas de sequências discursivas[24], confeccionados nessa mesma etapa. Para a elaboração desses mapas manteve-se o

[23] No *Capítulo III* (p. 88-89) encontram-se os quadros explicativos para os *padrões de interação*.

[24] Os Quadros, 17 (p. 169) e 18 (p. 171) mostram fragmentos dos mapas de sequências discursivas, da Parte I e II, o qual traz as sequências escolhidas para a microanálise**.**

mesmo padrão segundo os quais foram feitos os mapas de episódios, estabelecendo um mapa geral para a Parte I- vela e outro para o segundo momento, Parte II- etanol. Cada um desses mapas está estruturado em uma linha, e suas particularidades aparecem nas quatro colunas que seguem: 1- Nº do Episódio; 2- Nº da Sequência discursiva relacionada ao respectivo episódio com os turnos e tempos inicial e final; 3- Conteúdo Temático; e por fim, 4- Padrões de Interação de cada sequência discursiva.

Cada sequência discursiva relaciona-se a um sub-tema (relacionado à atividade) ou a um enunciado característico, assim como os episódios, que produzem os enunciados correspondentes. Posteriormente foram acrescentadas a esses mapas mais duas colunas, que são codificadas a partir das categorias: 5-Abordagem comunicativa[25] e por fim, 6- Intenções e Foco, ampliando, assim, nossa análise com relação aos *padrões de interação* e também favorecendo uma maior visibilidade da estruturação dos episódios.

A maior dificuldade desta segunda etapa, em que foram codificadas as categorias dos conjuntos *padrões de interação* e *abordagem comunicativa*, foi, justamente, delimitar as *sequências de interação*. Essas demandam um tempo significativo por parte do pesquisador, visto que exige a suscetibilidade em perceber a aula em sua totalidade ou em uma sequência de episódios, as estruturas de interação recorrentes que indicam como a professora interage com os estudantes até chegar aos enunciados desejados no final de determinados segmentos do discurso na sala de aula, pois há uma intencionalidade em conduzir os alunos em direção ao resultado esperado. Assim com os mapas de episódios e de sequências discursivas prontos pudemos iniciar a terceira etapa.

5.3 Terceira etapa: as estratégias enunciativas

Nesta etapa procuramos, por meio da microanálise, evidenciar as estratégias que foram empregadas pela professora ao longo da atividade, para que fossem produzidos enunciados que caracterizam cada episódio ou sequência discursiva, até que fosse alcançado o enunciado principal, que corresponde ao início do processo de reflexão.

[25] No *Capítulo III* (página 91 e 93) encontram-se os quadros explicativos da abordagem comunicativa e intenção do professor.

Para isso, centralizamos a nossa microanálise nas sequências discursivas de alguns episódios mais característicos os quais podem ser considerados como representativos dos momentos da aula.

5.3.1 Seleção dos episódios e das sequências discursivas: critério de escolha

Iremos analisar as sequências discursivas de alguns episódios, em que a professora interage com os alunos, individualmente com o $Grupo_{2T}$, ou com toda a turma. Demos prioridade para episódios com sequências discursivas que tinham a intenção de: *guiar o processo de internalização,* e ou *guiar na aplicação e expansão no uso das ideias científicas*, as quais podem estar em maior ou em menor grau, associadas à intenção de explorar as ideias dos estudantes. Nessa primeira seleção tivemos ao todo 10 sequências para a Parte I- Vela, e 5 para a Parte II- Etanol e partimos dessas sequências para a leitura da transcrição. A partir da leitura orientada pelas sequências previamente selecionadas, foram escolhidos episódios mais representativos para fazermos a microanálise. Desse modo optamos por analisarmos 6 sequências que compõem os episódios 19, 26 e 34 da Parte I. Para a segunda parte serão analisados todas as 5 sequências dos episódios: 27, 28 e 29. Tais sequências e episódios podem ser encontrados nos fragmentos dos mapas das sequências discursivas nos Quadros 17 e 18.

5.3.2 Microanálise dos episódios escolhidos e das sequências selecionadas

Apresentamos a microanálise, para as respectivas sequências, estruturada da seguinte forma: apresentação da transcrição que corresponde à sequência a ser analisada. Porém, antes, de apresentar algumas transcrições, iremos informar alguns aspectos e códigos envolvidos nessa tarefa.

Nos quadros das transcrições (APÊNDICE B), existem quatro colunas: na primeira, os turnos de fala são indicados por números; na segunda, encontram-se as marcações de tempo (hh:mm:ss) que indicam o início de uma sequência discursiva (em negrito). O valor zero corresponde ao momento em que começa a gravação, o seja, o início da aula e atribuímos o número 1 ao primeiro turno do primeiro episódio, e seguimos a sequência até o término da aula. Todavia, quando um episódio envolvia várias sequências discursivas que correspondiam às interações do professor com os grupos ou com os sujeitos de um grupo específico consideramos o número 1 para o

primeiro turno da sequência. Por exemplo: o Episódio 19 apresenta 6 *sequências discursivas.* **A** primeira sequência do episódio aparece em 00:22:29 e vai até 00:23:40, o que corresponde aos turnos 208 a 219. Se eu me referir ao turno 208 como ele é o início, vou me referir como o primeiro turno. Na terceira coluna estão as falas dos sujeitos envolvidos tal qual como foi dita, sem alterações ou correções gramaticais. Para isso, foram adotados os critérios PETRI (1990): para Hipótese do que se ouviu ( ); Truncamento curto /, longo //; Entoação enfática MAIÚSCULA; Prolongamento de vogal e consoante :: ou ::: ; Silabação - ; Interrogação ? ; Qualquer pausa ... ; Superposição, simultaneidade de vozes [; Comentários descritivos do transcritor (( )) e números por extenso. Nas transcrições os locutores são identificados por nomes fictícios e quando não conseguimos identificar sujeito responsável pelo turno, o identificamos por "Aluno". Na última coluna, a quarta, adicionamos os comentários textuais.

Para dinamizar nossa microanálise os quadros completos das transcrições das sequências escolhidas se encontram no Apêndice B deste trabalho e as falas mais significativas serão inseridas na análise com os mesmos critérios de PETRI (1990) descritos acima. Nesse contexto passaremos à discussão dos episódios[26] que constituíram nossa microanálise.

5.3.2.1 Microanálise para a Parte I- Vela: Episódios n° 19, n° 26 e n° 34.

✓ *Episódio nº19*

Este episódio representa o momento em que a professora, ao ver que todos os grupos já haviam realizado o experimento, inicia o levantamento das observações *para explorar as visões e entendimentos dos estudantes sobre os fenômenos específicos* (que ocorrem nas sequências: 1 e 2), e assim, *guiá-los no trabalho com as ideias científicas* (que ocorrem nas sequências: 3, 4 e 5).

1. **Turno 233-** A professora inicia a terceira sequência com uma pergunta de escolha como se estivesse na dúvida: $I_{P\ es}$ -"OLHA, tem o suporte, o copo e a vela ((apontando para o desenho na lousa)) ,

[26] Os Quadros, 17 (p. 169) e 18 (p. 171) mostram fragmentos dos mapas de sequências discursivas, da Parte I e II, o qual traz as sequências escolhidas para a microanálise**.**

quando vocês aproximaram o copo da chama acesa..., quando encostaram aqui, ((fundo do prato)) a chama ainda permaneceu acesa por alguns instantes... e se apagou, foi isso?"

2. Turno 234- Todos os alunos respondem em coro confirmando: $R_{a\ es}$ - "SIM"

3. Turno 235- Após a confirmação dos alunos, a professora faz uma pergunta de processo. $I_{P\ pc}$ - " E aí, o que aconteceu ((professora volta-se para o desenho e apaga a chama da vela)) com a água?

4. Turno 236- Tina dá uma resposta de produto: $R_{Tina\ pd}$ - "Subiu "

5. Turno 237- A professora avalia a resposta. A_p - "SUBIU?"

6. Turno 238- Eva logo fornece uma resposta de produto de forma correta. $R_{Eva\ pd}$: "Entrou água"

7. Turno 239- A professora avalia a resposta: A_p - "Entrou água." E logo prossegue a interação: P - " ai o grupo um falou que a pressão externa era maior que a interna, e por isso a água entrou, a explicação que eles me deram foi essa" E finaliza o turno com uma pergunta de escolha: $I_{P\ es}$ - "é isso Grupo um?"

8. Turno 240- Os alunos do Grupo um confirmam: $R_{a\ es}$ - "Foi..."

9. Turno 241- A professora retoma uma pergunta feita anteriormente e ela mesma, responde, a partir de uma resposta dada pelo grupo dois: $I_{P\ mpc}$ - " Daí... eu fiz a seguinte pergunta, porque a pressão interna diminuiu? E o grupo dois, falou assim pra mim oh::: "*ah:::... diminuiu porque consumiu o oxigênio do ar."* ((Certo? olhando para o grupo))

10. Turno 242- O grupo dois prontamente, representado pela aluna Tina, complementa a professora. $R_{Tina\ pd}$ - "hum::::: Daí entrou água"

11. **Turno 243** - A professora avalia a resposta correta de Tina. A_p - "ok!". E faz uma breve síntese. Sf - "Daí entra água."

(prossegue na sequência 4)

***Sequência 3**:* $I_{P\ es}$ - $R_{a\ es}$ - $R_{a\ es}$ - $I_{P\ pc}$ -$R_{Tina\ pd}$ - A_p - $R_{Eva\ pd}$ - A_p - P - $I_{P\ es}$ - $R_{a\ es}$ - $I_{P\ mpc}$ - $R_{Tina\ pd}$ - A_p - Sf (prossegue na sequência 4)

A sequência descrita acima, a terceira do episódio 19, torna explícito que os turnos da professora, que compõem a cadeia de interação, podem cumprir mais de uma função. No primeiro turno (233), por exemplo, a professora faz um *Feedback (F)* retomando os pontos principais da observação feita pelos alunos e, em seguida, como se estivesse na dúvida - se o que ela tinha entendido das falas era realmente aquilo que estava enunciando- faz uma nova *iniciação de escolha (Ies)*. No turno 239, a professora faz uma *avaliação (A)* da resposta anterior da aluna para, na sequência, *prosseguir (P)* com o assunto recuperando a fala do $Grupo_{1T.}$ Em seguida nesse mesmo turno, faz uma nova iniciação, a qual também tem as mesmas características da pergunta que finaliza o turno 233 *(Ies)*. Já no turno 241, a professora apresenta uma estrutura diferente para a sua "fala". Inicia resgatando outra pergunta feita em outro momento: ela "fala" que fez a pergunta e que no momento em que esta foi enunciada o $Grupo_{2T}$ havia respondido. Assim, a professora ao enunciar a pergunta *(Impc)* também interpreta a resposta das alunas que logo confirmam para a docente.

É importante ressaltar que nossa classificação como *metaprocesso*[27] foi registrada para todas as enunciações ou respostas que apresentam uma estrutura parecida com esta do turno 241, em que há uma "fala, falando de outra" no sentido de organizar o pensamento, ou também, quando na própria enunciação fica explícito que o aluno ou a docente diz: "agora eu arrumei, e...".

Já no último turno (243) a estrutura volta a ficar semelhante com os turnos anteriores quando a professora faz uma *avaliação (A)* da resposta anterior de Tina para, na sequência, fazer uma breve conclusão *(Sf)*.

A descrição da sequência possibilita visualizar o movimento de interação que houve entre a docente e seus alunos, usado como estratégia enunciativa. Em muitos episódios do primeiro momento (Parte I- vela) pode ser percebido que, em sua grande

[27] Além do sentido inicial dado a esta categoria "Que sejam reflexivos sobre o processo de estabelecer conexões entre elicitações e respostas. Essas elicitações são chamadas de metaprocesso porque elas pedem ao estudante para formular as bases de seu pensamento" (p.88-89), acrescentamos a esta o sentido de "uma fala, remetendo a uma outra fala" com a finalidade de organizar o pensamento, ou também, quando na própria enunciação fica explícito uma mudança, alteração. Por exemplo, quando diz: "agora eu arrumei".

maioria, a professora interage com os futuros professores ao longo da sequência interativa, até que todos tenham fundamentado a ideia de que, aquilo que está sendo enunciado não gera dúvidas, ou seja, a professora não avança para outros passos da atividade até que todos os alunos estejam de acordo nas ideias. Tal fato pode ser identificado, pois, a presença da síntese final somente aparece depois que a ideia torna-se comum a todos os alunos.

Ao longo da sequência interativa, além do *Feedback* e [28]*Prosseguimento* e a fim de fazer com que os alunos relembrem suas ações e respostas na confirmação pretendida, a professora utiliza-se também de iniciações de escolha, que a auxilia, a identificar se realmente todos os alunos estão de acordo com as ideias enunciadas. Isso pode ser verificado em todo o conjunto de turnos da sequência exposta anteriormente. A intenção da professora é confirmar a observação, sem que haja dúvidas a respeito dela, para assim poder avançar na atividade, que prossegue na sequência 4, abaixo.

1. **Turno 243** - Após uma pequena pausa a professora faz uma iniciação de produto: $\mathbf{I_{P\ pd}}$ – "Mas, QUANTO de água entrou no copo?"
2. Turno 244- A pergunta lançada fica sem resposta: **Sem Resposta** -"Eva: não faço a mínima ideia".
3. Turno 245- Meire dá uma resposta genérica: $\mathbf{R_{Meire\ pd}}$ **-** " xis ((X))"
4. Turno 246- Assim como Meire, Tina fornece uma resposta parecida: $\mathbf{R_{Tina\ pd}}$ -"um dedo..."
5. Turno 247- Bia complementa com uma resposta de produto: $\mathbf{R_{Bia\ pd}}$ - "π R^2 ? ((RISOS))"
6. Turno 248- Professora tomando o turno: **Tomando o Turno -** "Olha::: a Carol está falando...,((os alunos prestam atenção e a professora da voz a aluna)) fala Carol..."

[28] Nesta pesquisa quando estamos nos referindo ao Prosseguimento do professor (P_P), estamos assumindo que além de ser uma ação que possibilita ao aluno continuar sua fala, também estamos querendo mostrar que o docente usa o P_P para reorganizar seu pensamento com base na fala de seus alunos. Ou seja, há momentos em que o P_P, foi empregado para chamar atenção dos alunos para as falas que foram construídas por eles mesmos durante a atividade.

7. Turno 249- Carol dá uma resposta interpretativa sobre o fenômeno: $\mathbf{R_{Carol\ pc}}$ – "entrou a mesma quantidade de oxigênio consumido.((óbvio))"

8. Turno 250- Professora tomando o turno: **Tomando o Turno -** " Então... aqui dentro tem oxigênio..." . e logo após lança uma pergunta de produto: $\mathbf{I_{P\ pd}}$ - "mas pera aí...do que é composto o ar?"

9. Turno 251- Os alunos do Grupo dois prontamente respondem: $\mathbf{R_{a\ pd}}$ - "oxigênio, [nitrogênio..."

10. Turno 252- Juntamente os alunos do Grupo três também complementam: $\mathbf{R_{a\ pd}}$ - [Argônio...

11. Turno 253- A Professora concorda com os grupos: $\mathbf{A_P}$ – "ISSO [e outros gases..., Vou colocar três pontinhos...". E continua com uma iniciação de produto: $\mathbf{I_{P\ pd}}$ - "Qual é a maior porcentagem desses gases presente no ar?"

12. Turno 254- Em coro os alunos respondem: $\mathbf{R_{a\ pd}}$ - "NITROGÊNIO... ((em coro))"

13. Turno 255- A professora avalia a resposta: $\mathbf{A_P}$ -"ISSO...". Prossegue com uma pergunta de produto: $\mathbf{I_{P\ pd}}$ - "vocês sabem o quanto?"

14. Turno 256- Alguns alunos respondem: $\mathbf{R_{a\ pd}}$ - "setenta e oito porcento"

15. Turno 257- A professora avalia a resposta: $\mathbf{A_P}$ -"ISSO... Setenta e oito por cento....". Prossegue com uma pergunta de produto: $\mathbf{I_{P\ pd}}$ - "e de oxigênio?"

16. Turno 258- Ely aluna do grupo um responde: $\mathbf{R_{Ely\ pd}}$ - "vinte e alguma coisa..."

17. **Turno 259**- Professora avalia a resposta da aluna: $\mathbf{A_P}$ -" ISSO... Ely em torno de vinte e um, por cento né?..." Faz uma breve síntese enquanto anota-se os valores no quadro de giz: **Sf** - " e o restante de outros gases...".

Sequência 4: $I_{P\ pd}$ - Sem Resposta - $R_{Meire\ pd}$ - $R_{Tina\ pd}$ - $I_{Bia\ pd}$ -Tomando o Turno - $R_{Carol\ pc}$ - Tomando o Turno - $I_{P\ pd}$ - $R_{a\ pd}$ - A_P -P - $I_{P\ pd}$ - $R_{a\ pd}$ - A_P - $I_{P\ pd}$ - $R_{Ely\ pd}$ - A_P

Ao ver que todos os alunos estavam de acordo com as observações, a professora avança na atividade com a uma pergunta de produto *(Ipd)***,** no primeiro turno - 243 desta sequência, que fica sem a reposta pretendida. No sexto turno a professora chama atenção para a enunciação de Carol, integrante do $Grupo_{3T}$, que dá uma resposta interpretativa para a elicitação anterior. Assim, ao reparar que aluna tinha dado a resposta pretendida, a professora prossegue com base no raciocínio lançado e com o intuito de acrescentar algumas informações, faz outra pergunta de produto *(Ipd),* que ao contrário da primeira é respondida prontamente pelos alunos. No turno 253, a professora avalia as respostas de produto *(A)* e prossegue com uma iniciação de produto *(P - Ipd),* que também é respondida prontamente pelos estudantes. Da mesma forma isso também acontece nos turnos 255, 257 e início do 259, pois na parte final do último turno (259), tem uma breve síntese *(Sf)* da professora enquanto escreve no quadro de giz os nomes dos gases e suas respectivas porcentagens.

A sequência 4 descrita acima, embora seja complementar à sequência 3, apresenta uma estrutura diferente. Nesta podemos observar que há mais uso de iniciações e repostas de *produto*, o que não é visto na sequência anterior.

Percebe-se que ao longo dessa sequência, a estratégia da professora está em se utilizar de conhecimentos prévios dos alunos, uma vez que ela sabe que têm as respostas, e com isso, durante toda a sequência aparecem iniciações e repostas de *produto*. A dinâmica dessa sequência embora pareça ser ingênua por não ser uma cadeia rica com tipos diferentes de enunciações, foi fundamental para a construção do enunciado pretendido pela professora, que estava relacionado com quantidade de água dentro do copo. Esse enunciado só veio a aparecer na fala do Breno ($Grupo_{3T}$) no último turno (272) da última sequência (6) desse episódio: "de vinte e um por cento".

> 267- Profª.: [Com certeza..., e aí, a água sobe...e a Carol completou dizendo que "*entrou na mesma quantidade de oxigênio consumido*"... é isso? ((olhando para Carol, que concorda com a professora)) Então...vamos tentar pra ver se isso da certo? // Como eu faço?(Sem Resposta) Eu, preciso medir o que aí dentro para saber isso? ***[Ap - Impc - P- Sem Resposta- Ipd]***
> 268- Grupo três: O volume... ***[Rpd]***
> 269; Profª.: O volume? ***[Ipd]***
> 270- Ely: do copo ***[Rpd]***
> 271- Profª.: isso...O volume total do copo é cem por cento e o volume de água que entrou né? ,O volume de água que entrou... Tem que estar em torno de quanto? ***[Ap - Sf - Ipd]***
> 272**-** Breno: ((Grupo três)) de vinte e um por cento ***[Rpd]***.

O enunciado pretendido era: "a quantidade de água que entrou no copo corresponde à quantidade de oxigênio no ar atmosférico, ou seja, o volume de água dentro do copo deve estar em torno de 21%". Para chegar neste enunciado final, que corresponde ao trecho transcrito acima da sexta sequência, a professora gera anteriormente na sequência de nº 5 uma interação curta: F_P - $R_{Carol\ pc}$ - $I_{P\ es}$ - $R_{a\ es}$ - A_P.

Interessante perceber que normalmente as interações curtas aparecem muito próximas aos enunciados pretendidos. Podemos dizer que tal artifício é utilizado com o intuito de conter-se para não fornecer a resposta, pois para a professora a resposta está evidente. Por isso ela se utiliza de *Feedbacks* e de iniciações de *escolha*, com a finalidade de "*dar suporte aos estudantes para aplicar as ideias científicas*", e assim, garantir que o enunciado pretendido seja a qualquer momento proferido.

✓ *Episódio nº26*

O episódio 26 está relacionado com a intervenção direta da professora na atuação do $Grupo_{2T}$. No episódio anterior o grupo discutiu internamente os valores encontrados para os dados e não obteve o resultado esperado para o volume de água que entrou no copo. Ao circular pela sala a professora nota a dificuldade do grupo dois e interage com as alunas para *explorar o entendimento das estudantes* (que ocorre nas sequências: 1, 3 e 4), e assim, *guiá-las na aplicação das ideias científicas e na expansão de seu uso, transferindo progressivamente para elas o controle e responsabilidade por esse uso* (o que ocorre nas sequências 2 e 5).

Após conferir junto com as alunas, na sequência 1, os valores encontrados para o raio e altura, a professora mostra que o valor do raio está incoerente. Para isso utiliza-se da estrutura I-R-A, (***Sequência 2***: $I_{P\ pd}$ - $R_{Bia\ pd}$ - A_p).

Para responder a pergunta *de produto* da professora, Bia reproduz a pergunta em voz alta, mostrando insegurança. Tal situação é frequente nas salas de aulas, mesmo porque, tanto o aluno quanto o professor estão condicionados ao ensino tradicional-representado pela limitada forma de interação: Iniciação - Resposta e Avaliação.

Outro ponto de destaque característico desta sequência que confirma o que dissemos acima, é que Bia passa a "desconfiar" do valor encontrado, simplesmente pelo fato da professora perguntar especificamente o valor do raio, o que é logo confirmado pela *avaliação* da professora, ou seja, o aluno já sabe que geralmente quando um

professor insiste ou faz uma pergunta é porque, muito provavelmente, a resposta que ele forneceu não é válida para a situação.

> **Turno 443**- Bia: e o raio daqui? Foi [três= ***[Rpd]***
> Turno 444- Profª.: [=Três? tem que ser menor [Bia...***[Ap]***
> Turno 445- Bia: [menor que três?... ***[Ies]***
> **Turno 446**- Profª.: é:::... ***[Res]***

Em oposição à sequência 2, temos a sequência 5. A sequencia 5 aparece após duas sequências em que: na primeira as alunas fazem a demonstração de como efetuaram as medidas e na segunda a professora ao conferir as medidas, tenta fazer com que o grupo veja a incoerência nos valores encontrados.

Sequência 5*:* A_p- $I_{Bia\ pc}$ - $R_{P\ pc}$ - A_{Eva} - P - A_p - $I_{P\ pd}$ - $R_{Meire\ pd}$ - $F_{a\ Bia}$ -A_p - $I_{Bia\ es}$ - $R_{P\ es}$ - A_{Tina} - A_{Meire} - P - $R_{P\ pc}$ - *($I_{P\ es}$ - A_{Bia} - P - A_p - $I_{P\ es}$ - $R_{P\ es}$)= Sf

*$I_{P\ es}$ - A_{Bia} - P - A_p - $I_{P\ es}$ - $R_{P\ es}$ faz parte da síntese final

Observando a sequência acima, percebe-se que mesmo o valor estando incoerente, a professora não fala explicitamente que está "errado". E na tentativa de mostrar a incoerência, a professora inicia uma interação que se prolonga até o momento em que as alunas manifestam a compreensão (turnos 467 e 472).

> **463-**Profª.: oh::se a água veio até aqui, ((apontando a marca do copo)) eu posso... então medir... essa diferença aqui...((a professora mede)) que dá...três milímetros **[P-Ap]**
> 464-Meire: hum...
> 465-Bia: por quê? **[Ipc]**
> 466-Profª.: porque, se fosse um cilindro total o raio ia ser [constante..., o diâmetro também...,MAS ele afunila... **[Rpc]**
> 467-Eva- [AH:::::...é a diferença ((empolgada)) **[Aa]**
> 468-Profª.: Porque se eu fizer isto aqui ((coloca a régua paralela ao copo e com outra régua sem o pedaço a mais antes do zero, mede a diferença entre o vão do copo e a régua)) então dá?::: **[Sf Ipd]**
> 469-Meire: um...dois...três //zero dois milímetros, ou zero dois centímetros... **[Rpd]**
> 470-Bia: ((olha a régua)) dois e meio mais ou menos... **[Fa]**
> 471-Profª.: ((confere o valor)) três milímetros... ela tem óh...um, dois, três...óh, tá vendo? ((aponta com a lapiseira a marca na régua)) **[Ap]**
> 472-Bia: ((pega a régua e confere)) não seria dois ponto nove?.. **[Ies]**
> 473-Profª.: é:: dois ponto nove ((verificando também)) **[Res]**

No entanto a professora não abandona o grupo, pois ainda surgem dúvidas a partir do turno 474, e termina a interação com uma síntese final no turno 480.

474-Tina: NÃO ENTENDI... **[Aa]**
475-Meire: NÃO ENTENDI, TAMBÉM NÃO!
476-Profª.: ((continuando)) é porque eu tenho que tirar três daqui e três dali né?... **[Rpc - Ies]**
477-Bia: ah tá... é... ((Bia explica para as outras meninas)) **[Res]**
478-Profª.: daí dá bastante a diferença... Então ele parou aqui não foi? ((altura do líquido)) então tem que medir a diferença dessa linha o quanto que dá...// Assim Bia...((pega a as duas réguas, posiciona uma na boca do copo e a outra horizontalmente na marca feita no copo.)) quanto de diferença tem ali? **[Ap- P -Ipd]**
479-Bia: três/ APROXIMADAMENTE zero vírgula três centímetros... **[Rpd]**
480-Profª.: então...três deste lado e três deste provavelmente... Então o raio daqui... É menos três deste lado e menos três desse outro, que dá menos seis milímetros, de diferença... **[Ap- Sf]**
481-Eva: entendi...
482-Bia: (vai dar) dois ponto oitenta e cinco
483-Profª.: aí, porque:::...entendeu? Se não fica muito/ aproximado/ vai aproximando, aproximando daí dá... [muito distante... **[Sf]**

✓ *Episódio nº34*

Neste episódio os alunos, após formularem suas hipóteses a partir das explicações que foram dadas para o fenômeno observado, são convidados a lerem a hipótese (sequência 1).

A última sequência que analisamos do experimento com a vela, sucede o acontecimento descrito acima, em que a professora após a leitura feita por Vitor ($Grupo_{1T}$), questiona os diferentes valores encontrados para o volume de água no copo, e para o volume de oxigênio que há dentro dele. Desta forma, optamos por detalhar a última sequência a ser analisada, assim como fizemos para o episódio 19.

1. **Turno 609**-Bia chama atenção da professora: $\mathbf{I_{Bia\ pd}}$ **-** "professora e os instrumentos de medida? Régua..."
2. Turno 610- Em resposta a professora afirma: $\mathbf{A_P}$ **-** "é:...cai mais na questão de instrumentos mesmo...". Logo pede para Vitor repetir sua enunciação: $\mathbf{F_P}$ **-** "Vitor, fala de novo a sua pra gente discutir...repete pausadamente pra gente analisar..."

3. Turno 611-Vitor repete a leitura interrompida por um uma pausa seguida da tomada de turno por Bia: **$R_{Vitor\ pc}$ -** "as diferentes porcentagens podem ser justificadas por erro de medida"

4. Turno 612- A professora permite o prosseguimento: **P -** " Ok...e..."

5. Turno 613-Vitor continua sua fala: **$R_{Vitor\ pc}$ -** "e ou...como o volume é o mesmo...pressão..."

6. Turno 614-A professora verifica que houve uma mudança de uma leitura para a outra: **$I_{P\ mpc}$** - "ah....agora você já acrescentou alguma coisa aí..."

7. Turno 615-Vitor assume que seu pensamento estava correto e que errou só na hora de escrever: **$R_{Vitor\ mpc}$ -"**Então na hora de escrever eu fiz errado..."

8. Turno 616- A Professora aprova à resposta de Vitor: **A_P -** "certo...." E continua seguidamente por uma iniciação de escolha: **I_{Pes} -** "porque vocês concordam comigo que o volume do copo..."

9. Turno 617-Vitor logo complementa: **$R_{Vitor\ es}$ -** "é [o mesmo"

10. Turno 618- A professora confirma a fala de Vitor: **A_P -** "[é o mesmo" E continua com uma iniciação de processo, seguida de silêncio: **$I_{P\ pc}$ -** Sem resposta- "Só, O que acontece?..." . A professora então, faz uma pergunta de produto: **$I_{P\ pd}$ -** "é a diferença do que?...."

11. Turno 619-Bia responde prontamente: **$R_{Bia\ pd}$ -** "do ar comprimido..."

12. Turno 620- A professora confirma a fala da Bia: **A_P -** "do ar comprimido dentro...". E prossegue com base na resposta de produto anterior e acrescenta outra iniciação de produto: **F_P -** "como a Bia reforçou...(gás expandido ou não), mas::: o volume do ar, igual eles calcularam aqui duzentos e trinta e oito". **$I_{P\ pd}$ -** "qual é o volume ocupado pelo ar?" ((professora olha para o quadro e aponta os valores do volume do copo))

13. Turno 621-Vitor responde prontamente: **$R_{Vitor\ pd}$ - "**o mesmo do copo..."

14. Turno 622-A Professora faz uma síntese a partir de toda a discussão anterior em que tal síntese se decompõem em A_P - $I_{P\ pd}$ - $R_{P\ pd}$ - $I_{P\ es}$**:** $\mathbf{A_P}$ - "[Duzentos e trinta e oito né?::: $\mathbf{I_{P\ pd}}$ - qual é o volume do grupo dois? É o volume que elas acharam do copo, então... a quantidade de oxigênio no ar não vai mudar por conta do volume do copo... né? $\mathbf{R_{P\ pd}}$ - aqui em Presidente Prudente tem vinte e um por cento, nos Estados Unidos tem vinte e um por cento também...em todo lugar tem vinte e um por cento...a não ser que eu tenha altitudes diferentes ....,e algumas variações são devido as medidas aos materiais...,ok?... $\mathbf{I_{P\ es}}$ - essa hipótese, ela é boa? ((sem resposta)) Justifiquem ai pra mim...nós fechamos (a ideia) agora... **Sf**

15. Turno **623-**((escrevem))

Sequência 2*:* Tomando o turno - $I_{Bia\ pd}$ - A_P - F_P - $R_{Vitor\ pc}$ - P - $R_{Vitor\ pc}$ - $I_{P\ mpc}$ - $R_{Vitor\ mpc}$ - A_P - I_{Pes} - $R_{Vitor\ es}$ - A_P -$I_{P\ pc}$ - Sem Resposta- $I_{P\ pd}$ - $R_{Bia\ pd}$ - A_P - F_P - $I_{P\ pd}$ - $R_{Vitor\ pd}$ - *(A_P - $I_{P\ pd}$ - $R_{P\ pd}$ - $I_{P\ es}$)= Sf

* A_P - $I_{P\ pd}$ - $R_{P\ pd}$ - $I_{P\ es}$ faz parte da síntese final

Com a descrição da sequência podemos observar que os turnos da professora, ao longo da cadeia de interação, da mesma forma que nas outras sequências, também cumpre mais de uma função. No segundo turno da sequência (610), por exemplo, a professora faz uma *avaliação (A)* e logo em seguida utiliza-se de *Feedback (F)* retomando a ideia de Vitor. Ocorre uma estrutura semelhante a esta no turno 620, no entanto, acrescenta-se nesse uma pergunta de *produto (Ipd)*. No turno 612, embora a enunciação seja breve temos duas categorias, *avaliação (A_P)* e *prosseguimento (P)*. Já no turno 614 há uma iniciação de metaprocesso *(Impc)*, em que a professora resgata na memória a resposta dada anteriormente por Vitor. No turno 616 a categoria avaliação aparece novamente, mas agora seguida de *Prosseguimento (P) e iniciação de escolha (Ies)***,** e no turno 618 também aparece, porém aparece acompanhado de duas iniciações de processo e outra de produto *(Ipc e Ipd).* Já no décimo quarto turno a professora faz a síntese apontando ideias principais e utilizando-se para isso das categorias *avaliação (A_P), iniciação de produto (Ipd), Resposta de produto (Rpd)* e finaliza com uma *pergunta de escolha (Ies).*

Nessa sequência observa-se que a categoria *avaliação* aparece com mais frequência, quando a comparamos com as outras que fazem parte dessa análise. Essa categoria parece ser uma estratégia adotada pela professora para que seus alunos não se desviassem dos objetivos da aula. Assim para assegurar que os objetivos fossem alcançados, a professora além da *avaliação* utiliza-se em outros momentos de *Feedback* e *Prosseguimento*. Geralmente essas duas categorias aparecem após uma avaliação.

Percebe-se também nessa sequência que a professora tenta novamente usar uma elicitação de processo (Turno 618), porém sem êxito. Assim logo que percebe o silêncio, já altera a forma de pergunta para produto. Interessante perceber que isso acontece sempre que uma elicitação de processo ocorre e nos parece natural a mudança que a professora faz, visto que ela não deixa a sala "em silêncio" por muito tempo. Isso nos chamou a atenção pela rapidez com que as iniciações de processo e até mesmo de metaprocesso tomam forma de produto. Podemos dizer que esse fato, por aparecer com alguma frequência, é também uma estratégia da professora, em não deixar que a discussão se perca, ou seja, não deixar cair o ritmo da aula.

5.3.2.2 Microanálise para a Parte II- Etanol: n° 27, n° 28 e n° 29.

- ✓ *Episódio nº27*

Nas sequências discursivas analisadas deste ponto em diante, sucedem alguns episódios, como: realização do experimento com etanol, observação dos fenômenos e cálculo do novo volume de água no copo. Para o segundo momento, não há diferença quanto aos procedimentos adotados pela professora, e da mesma forma que na parte da vela a docente faz as anotações no quadro de giz, agora para os valores encontrados para o "oxigênio", enquanto os grupos discutem internamente as possíveis explicações. Assim como se segue na parte da vela, após as anotações, a docente faz um levantamento das ideias para saber o que os grupos estavam pensando sobre o novo fenômeno observado (quase 50% de água entra no copo) e depois de explorar essas ideias inicia-se os questionamentos. E na medida em que ela avança nas perguntas, os alunos se expressam e argumentam. Desta forma, as sequências que analisaremos sucedem os acontecimentos descritos acima. Como se trata de duas sequências

interativas complexas, optamos por apresentar alguns trechos das falas na tentativa de torná-la mais compreensíveis.

Após várias discussões a respeito das observações e das possíveis explicações, a pedido da professora Vitor vai até o quadro de giz para tentar elucidar sua explicação sobre o fenômeno. Inicia-se no turno 930 e vai até o 953:

930-Vitor: Suporte com a chama maior, copo, e a água... ***[$R_{Vitor\ pc}$]***
931-Profª.: o que acontece neste momento Vitor? ***[$I_{P\ pc}$]***
932-Vitor: aqui? (ponta da chama) vamos dizer que.... Tem uma região de calor, maior. Todo gás que está aqui está com expansão maior. ***[$R_{Vitor\ pc}$]***
933-Profª.: Por que? ***[$I_{P\ pc}$]***
934-Vitor: porque tem mais energia... MOVIMENTA MAIS (as partículas) ***[$R_{Vitor\ pc}$]***
935-Profª.: ok ***[P_P]***
936-Vitor: então ai já tem que colocar o copo antes creio eu/ todo ar que tava aqui se tinha muito ar... Acaba escapando... ***[$R_{Vitor\ pc}$]***
937-Profª.: se tinha muito ar? Como assim? ***[F]***
938-Vitor: ele tinha um volume normal (dentro do copo) ((Desenha na lousa)) ***[$R_{Vitor\ pc}$]***
939-Profª.: Hhum...,volume do ar de dentro do copo... ***[P]***
940-Vitor: ELE AQUECEU a pressão aumentou:: jogou o ar pra fora... ***[$R_{Vitor\ pd}$]***
941-Profª.: a sei...ele aqueceu, a pressão aumentou, que relação você está fazendo ai? ***[I_{Pmpc}]***
942-Vitor: aqui?...,temperatura, Aumentei a, ((pensa)) a temperatura aumenta a pressão.... ***[$R_{Vitor\ mpc}$]***
943-Profª.: OK ***[A_P - P]***
944-Vitor: Então logo a pressão externa tava menor, deslocou...,pressão..., A HORA QUE VOCÊ TOCA NA ÁGUA a pressão poderia estar igual...(pensa olhando para o quadro) porém o volume...bom o volume poderia estar igual... ***[$R_{Vitor\ mpc}$]***
945-Profª.: ISSO... ***[A_P - P]***
946-Vitor: Daí:: a pressão estaria diferente, A HORA que você toca na água, vamos dizer que:::... [o volume de gás... ***[$R_{Vitor\ pd}$]***
947-Carol: [agora só com o desenho que ele fez que eu [entendi... ***[F_{Carol}]***
948-Profª.: [é porque fica mais fácil de visualizar assim do que só falando... ***[P]***
949-Vitor: então... tá, ...aqueceu o gás expandiu jogou o ar, saiu// quando tocou o copo na água resfriou, então o volume diminuiu, o copo entrou em contato com a água consumiu o restante de oxigênio e:::: vamos dizer que o gás que tava aqui (dentro) resfriou diminuiu o volume e entrou mais água... ***[$R_{Vitor\ mpc}$]***
950-Profª.: mas, será que só a água é suficiente pra resfriar? Diminuir a temperatura? ***[A_P - I_{Ppc}]***
951-Vitor: bom...,a chama apagou né? ***[$R_{Vitor\ pd}$]***
952-Profª.: ah tá, então temos dois fatores que possivelmente [podem... ***[A_P - F_P]***
953-Vitor: [então... a chama consumiu todo o oxigênio do copo porque a chama é maior, como não tem mais a fonte de calor o ar resfriou e entrou mais água, porque? o volume diminuiu ***[$R_{Vitor\ pc}$]***

Sequência 2: Vitor vai para o quadro $R_{Vitor\ pc}$ - $I_{P\ pc}$ - $R_{Vitor\ pc}$ - $I_{P\ pc}$ - $R_{Vitor\ pc}$ - P_P - $R_{Vitor\ pc}$ - F - $R_{Vitor\ pc}$ - P - $R_{Vitor\ pd}$ - I_{Pmpc} - $R_{Vitor\ mpc}$ - A_P -P - $R_{Vitor\ mpc}$ - A_P - P- $R_{Vitor\ pd}$ - F_{Carol} - P- $R_{Vitor\ mpc}$ - A_P - I_{Ppc} - $R_{Vitor\ pd}$- A_P - F_P - $R_{Vitor\ pc}$

Observamos no trecho acima que a incidência de iniciações e repostas de *produto* é mínima com relação à de *processo*. Isso se deu porque o segundo momento da atividade requeria dos alunos uma atitude ativa de pensamento, em que eram chamados a responder a um problema que, aparentemente, não existia quando se utilizou a vela como fonte de calor.

A troca da vela pelo algodão embebido em etanol - que somente foi proposta pela professora após os alunos terem apontado outras variações para o experimento - foi intencionalmente planejada para que, durante o momento das explicações, fosse gerado um espaço de argumentação dos conhecimentos químicos. Então, foi dentro deste espaço, na busca de respostas para o problema - ocasionada pela mudança da vela, que a professora instigou os futuros professores e iniciar a sua observação atenta às falas, pois a sua próxima ação, ao término da atividade, seria a realização da entrevista reflexiva. As "falas" da sequência 3 (turnos 954 a 962), representadas pela interação da professora e Carol, ilustram de forma geral, como foi intensa participação dos alunos em tentarem solucionar o problema.

> **954-**Profª.: a Carol falou.... ***[Tomando o turno $_{Profª}$]***
>
> 955-Carol: Ai é que tá. NÃO. NÃO, apaga...ta bom o desenho... ((caminha até o quadro de giz e aproveita o desenho de Vitor para explicar a sua proposta)) A ponta da chama já ta consumindo o O_2 <u>de dentro do copo</u> daí o ar de fora entra, vai "repreenchendo" com outros vinte e um por cento, consumindo e preenchendo, consumindo e preenchendo até chegar...Então na verdade, a gente não tem o valor de setenta e seis (por cento), porque tá repondo o oxigênio, ele ta consumindo e recolocando no copo, e na da vela não, ele só consome o O_2 dentro do copo QUANDO EU ABAIXO O COPO, Aqui ele já ta consumindo a ponta da chama já ta consumindo... ***[$R_{Carol\ pc}$]***
>
> 956-Profª.: Mas não de <u>dentro do copo</u>? ***[A_P - F_P]***

957-Carol: de dentro do copo... Não, tô SUPONDO...dai vai queimando::: (consumindo). Então, na hora que você abaixa ele consome o que tava lá no começo mais o que quando abaixou. Na hora que abaixou você tem... outro vinte e um por cento então você vai somar...***[$R_{Carol\ mpc}$]***

958-Profª.: então...mas quando o copo está aqui em cima a chama não está queimando o oxigênio do copo, ela tem uma certa altura, mas ela não é suficiente,se ela conseguiu ser acesa é porque ela ta queimando o oxigênio que está na atmosfera (normal),quando coloco o copo você tem ali um certo volume...não está saindo ar daqui de dentro e entrando[mais ***[A_P -F_P]***

959-Carol: [Mas a hora que eu abaixo o copo também ta consumindo, porque a chama é muito grande ***[$R_{Carol\ mpc}$]***

960-Profª.: Mais daí ele está consumindo o mesmo vinte e um por cento do ar...não é que está somando, consome um pouquinho entra mais. Porque a quantidade de oxigênio no ar é a mesma ***[A_P - Sf- F_P]***

961-Carol: Mas ai é que tá ela já vai queimando o oxigênio.***[$R_{Carol\ pd}$]***

962-Profª.: mas faz sentido... ***[A_P]***

Sequência 3: Tomando o turno $_{Profª}$ - $R_{Carol\ pc}$- A_P - F_P - $R_{Carol\ mpc}$ - A_P -F_P - $R_{Carol\ mpc}$- A_P - Sf- F_P - $R_{Carol\ pd}$ - A_P

Tanto na sequência 2 como na 3, deste episódio, podemos observar que além da incidência de iniciações e respostas de *processo* serem maiores, há também a permanência das categorias *avaliação* e *Feedback*.

Podemos dizer que tal estratégia de uso dessas categorias, possibilitou a docente explorar de forma efetiva, o que os alunos estavam pensando bem como saber como estavam relacionando os seus conhecimentos científicos com o fenômeno obervado. Por isso, muitas vezes a *avaliação* vem acompanhada de um *Feedback*, em que a professora se baseia na fala anterior do aluno para fazer uma nova iniciação, permitindo e favorecendo com essa ação que este aluno reformule seu pensamento a fim de aprimorar sua fala.

É importante ressaltar que esse momento em que os alunos discutiam as possíveis respostas para o problema ocasionou uma tensão, pois a demora em "achar a resposta correta" começou a incomodar os sujeitos participantes. Um episódio que representa este momento é o de nº 28, o qual será analisado a seguir.

- ✓ *Episódio nº28*

Ao notar que os estudantes estavam ficando incomodados, a professora insiste um pouco mais na discussão e a partir da sequência 2 sugere que todos pensem junto com ela:

Sequência 2: $I_{P\ pd}$ - $R_{Eva\ pd}$ - A_P -P - $I_{P\ pd}$ - $R_{Vitor\ pd}$ - A_P -F_p - $I_{P\ pc}$ -$R_{Vitor\ pd}$ - P - $I_{P\ pc}$ - $R_{Vitor\ pd}$ - P - $I_{P\ pc}$ - $R_{Vitor\ pd}$ - $I_{P\ pc}$ - Sem Resposta (01:49:20 a 01:49:40)

> **976-**Profª.: O ar está mais quente e se expande ok? Vamos pensar aqui com a chama acesa?...Qual a quantidade de ar? ***[$I_{P\ pd}$]***
> 977-Eva: A quantidade que está dentro do copo. O volume do copo. ***[$R_{Eva\ pd}$]***
> 978-Profª.: Então expandiu, esfriou um pouco? SIM, mas resfria mais ainda quando o que? ***[A_P -P- $I_{P\ pd}$]***
> 979-Vitor: A chama apaga. ***[$R_{Vitor\ pd}$]***
> 980-Profª.: QUANDO A CHAMA APAGA TOTALMENTE. E ela apaga totalmente porque? ***[A_P -F_p - $I_{P\ pc}$]***
> 981-Vitor: Acabou o oxigênio ***[$R_{Vitor\ pd}$]***
> 982-Profª.: E o que acontece da mesma forma que aconteceu aqui? (no experimento da parte I-vela) ***[P - $I_{P\ pc}$]***
> 983-Vitor: entrou água ***[$R_{Vitor\ pd}$]***
> 984-Profª.: E o que aconteceu aqui quando consumiu o oxigênio e apagou a vela? O que vocês falaram pra mim? Lembra lá quando a água entrou? O que vocês tinham falado? ***[P - $I_{P\ pc}$]***
> 985-Vitor: que a pressão se iguala externa e a interna. ***[$R_{Vitor\ pd}$]***
> 986-Profª.: A pressão externa maior do que a interna, e o volume de oxigênio era proporcional ao volume de água...(agora a professora faz o desenho do etanol)... E aqui? O que aconteceu? ***[$I_{P\ pc}$]***
> **987-**Silêncio... ***Sem Resposta***

A expressão "vamos pensar", expressa a possibilidade de erro dos alunos, o que conota a ideia de que a professora compreende/compartilha os pontos de vista dos participantes, que concluíram seus pensamentos em outra direção. Assim, a docente conduz os estudantes por meio de perguntas *de processo, feedbacks* e *prosseguimentos* para que eles articulem melhor seus pensamentos, com a finalidade de chegarem a um

enunciado que seja o mais próximo do esperado, ou seja, a fim de que seja dada uma solução para o problema, ou outra resposta que satisfaça, ainda que provisoriamente. Para isso, a estratégia permanece análoga à do episódio anterior. Isso é justificável, visto que o enunciado pretendido ainda não foi expresso, no entanto sabe-se que está próximo. Dessa forma consideramos que o final da cadeia esteja representado pelo turno 987, porque acreditamos que a pergunta feita, teve uma "reposta" que foi expressa pelo silêncio dos estudantes que nos passa a impressão de que estão "perdidos". Tal sensação foi interpretada pela professora, pois se percebe que ela os deixa "no silêncio" por alguns instantes. Este momento da atividade foi importante para que os próprios sujeitos tivessem, mesmo que por alguns segundos, contato com sua fala interior - seu pensamento.

Acreditamos que momentos como esses "sem resposta" (que não aconteceram somente na parte do etanol) foram essenciais para que os sujeitos entrassem em contato com sua fala interior, com seus pensamentos, emitindo possíveis respostas, opiniões sobre a aula, ou seja, isso não implica necessariamente em afirmar que não havia respostas. A interpretação que damos para essa categoria é que não houve uma interação verbalizada e concordamos com Laplane (2000, p. 56) quando ele diz que "o silêncio pode ter valores positivos indicando maior entendimento ou intimidade; ele pode não ser apenas uma ausência de palavras, mas uma presença ativa [...]". Assim consideramos que a categoria "sem resposta" é sinônimo de silêncio para Laplane, e assim como as outras categorias, do conjunto padrões de interação, também tem seu valor no processo de significação.

Outro destaque desse momento que devemos apontar, é que "o silêncio" fez parte da estratégia da professora, pois ao ver que os alunos estavam pensativos, esperou alguns minutos para retomar, o que não acontece com frequência. Isso pode ser observado nos episódios anteriores e no quadro da transcrição literal da aula (APÊNDICE B) uma vez que a professora não deixa a turma permanecer em silêncio por muito tempo. Olhando os mapas de episódio, de sequências discursivas e o quadro das transcrições, parece-nos que faz parte da dinâmica da professora manter a turma ativa durante toda a atividade. Então, chama-nos atenção o fato dela ter esperado alguns segundos. Reconhecemos que nesta estratégia há uma aproximação estreita com objetivo da pesquisa. Entendemos que nessas pequenas pausas ou pequenos momentos de silêncio "pode acontecer à construção de sentidos sobre o que é exposto, é o

momento em que se reflete a respeito de algo, não sendo necessária a comunicação sobre o tema, mas apenas o pensar sobre o que se passa." (SOCHA, 2011 p.29)

Confirmando nossa discussão acima, temos na sequência de nº 3, a continuação da sequência anterior.

Na tentativa de não deixar os estudantes se dispersarem, a professora continua a conduzi-los, mas para isso, ela interrompe o silêncio com uma resposta de *processo*, como podemos notar na sequência abaixo.

Sequência 3: $R_{P\ pc}$ - P - $I_{P\ pd}$ - $R_{Vitor\ pd}$ - A_P - P - $I_{P\ pd}$ - $R_{Bia\ es}$- P - $I_{P\ pd}$ - $R_{Vitor\ pc}$ - A_P - P- I_{Pes} - $R_{Vitor\ pc}$ - A_P - P- Sf- $I_{P\ pc}$

Tal sequência se constitui dos encaminhamentos das ideias a fim de obter um enunciado em conjunto com a turma, que só aparece no episódio 28. Antes de iniciar a discussão da última sequência vamos analisar os padrões de interação que compõem esse encaminhamento das ideias.

A estrutura **I-R-A** parece estar mais presente nesse episódio, sobretudo na sequência 3. Apesar de aparecer por duas vezes na sequência anterior, chama-nos a atenção que nessa ela aparece três vezes. Algo inusitado em comparação com as outras sequências já analisadas.

Podemos dizer que tal estrutura foi utilizada pela professora na tentativa de não fornecer a resposta. Todavia interpretamos essa postura como uma estratégia alternativa para conduzir os estudantes na aplicação das ideias científicas, como podemos observar pelo fragmento transcrito abaixo:

> 996-Profª.: Certo. O que acontece?, A pressão externa é maior que a interna. É da mesma forma que ocorre aqui (aponto o esquema da vela). // Só que a pressão interna deste pra esse, qual que é maior? ((Silencio curto eles pensam)) ***[A_P - P- I_{Pes}]***
> 997-Vitor: a da vela ***[$R_{Vitor\ es}$]***
> **998-**Profª.: a da vela...Mesmo a pressão interna sendo menor a da vela em comparação com a do etanol ela é maior. Esta daqui (etanol) é bem, BEM MENOR ((desenha))...Então o que acontece com a água do prato? ***[A_P - P- Sf- $I_{P\ pc}$]***

A análise dessas duas sequências discursivas (2 e 3) aqui discutidas nos faz perceber que a professora interage com os futuros professores de modo a conduzir a discussão em direção ao enunciado pretendido. Nessa perspectiva, não há muita abertura para que os estudantes se expressem e as suas falas praticamente preenchem

lacunas na fala da professora. A tensão gerada pelo problema ocasionou com o passar do tempo um desconforto nos alunos o que, aparentemente, deixou a docente apreensiva. O cansaço mental que já tinha sido percebido pela professora em momentos anteriores, agora estava mais evidente e isso fez com que ela assumisse, até o episódio 31, uma abordagem de autoridade. Embora essa postura seja um agente que limita uma interação mais efetiva, ainda assim, ela permite uma interação, ou seja, há certo grau de participação dos estudantes mesmo que essa participação seja restrita. Destacamos que essa postura pode ser justificada, pois - juntamente com o cansaço - houve certa dispersão dos alunos e isso exigiu da professora estratégias diferentes que antes não tinham sido necessárias.

- ✓ *Episódio nº29*

Em busca do enunciado a professora permanece com a mesma estratégia e inicia nesse episódio, depois que o enunciado aparece no turno 1003, o questionamento sobre a validade da hipótese/experimento. Desta forma passamos a detalhar a única sequência que compõe esse episódio.

1. **998-** A professora após uma breve síntese, ainda no mesmo turno, recupera a discussão e faz uma pergunta de processo: $\mathbf{I_{P\ pc}}$ **-** "Então o que acontece com a água do prato?"
2. 999-Bia prontamente fornece uma resposta de produto: $\mathbf{R_{Bia\ pd}}$ **-** "vai para dentro"
3. 1000- A professora sem perder o ritmo já faz outra pergunta também de processo: $\mathbf{I_{P\ pc}}$ **-**"e porque cabe tanta lá dentro?"
4. 1001-Vitor igualmente fornece uma reposta de processo: $\mathbf{R_{Vitor\ pc}}$**-** "porque o volume de gás expandiu e comprimiu"
5. 1002- Prontamente a professora avalia a resposta de Vitor e finaliza com uma iniciação de escolha: $\mathbf{A_P - I_{P\ es}}$ "A pressão interna muito menor coube mais água, ou seja, está relacionado com a quantidade do oxigênio no ar?".
6. 1003-Vitor responde na sequencia: $\mathbf{R_{Vitor\ pd}}$ **– "**Nem o [da vela!"

7. 1004- A professora prossegue avaliando positivamente a resposta de Vitor: **A_P -**"nem o [da vela então!"

8. 1005-Vitor complementa sua resposta anterior: **$R_{Vitor\ pc}$ -** **"**foi simplesmente coincidência".

9. 1006-Aproveitando o momento a professora questiona: **$I_{P\ es}$ - "**a nossa hipótese um era boa?" ((Silêncio))

10. 1007- Rapidamente Ely (aluna do $Grupo_{3T}$) se pronuncia: **$R_{Ely\ es}$ –"**não"

11. **1008-**Vitor complementa dizendo: **Sf_{Vitor} – "**agora não"

Sequência única: $I_{P\ pc}$ - $R_{Bia\ pd}$ - $I_{P\ pc}$ - $R_{Vitor\ pc}$- A_P - $I_{P\ es}$ -$R_{Vitor\ pd}$ - P - A_P - $R_{Vitor\ pc}$ - $I_{P\ es}$ - $R_{Ely\ es}$ - Sf_{Vitor}

Com a descrição da sequência podemos observar que os turnos da professora, ao longo da cadeia de interação, já não estão da mesma forma que nas outras sequências, em que em um mesmo turno cumpre mais de uma função (começa a ser raro). Somente no quinto turno da sequência (1002), a professora fez uma *avaliação (A_P)* da resposta de Vitor e seguido de uma *iniciação de escolha (Ies)*. Nos outros turnos as iniciações se alternam entre *escolha (Ies)* e *processo (Ipc)*.

Nesta sequência observa-se que as categorias a *avaliação* e *prosseguimento* aparecem algumas vezes. Já a categoria *Feedback (F)* é inexistente. Isso confirma que além de não haver espaço para as falas dos alunos entre si, também não houve por parte da professora a oportunidade de fazer com que eles reelaborassem as suas respostas.

O Turno 1001 deve ser destacado, pois nele começa aparecer um enunciado semelhante ao desejado podemos perceber que a professora ao ver que Vitor estava próximo da resposta, interrompe com uma *avaliação,* na qual o aluno prossegue e faz o um acabamento final.

Esse fato é compatível com as intenções e tipos de abordagens I/A que aqui se desenvolvem. Todavia, esta sequência em específico mostra-se diferente das outras que também são do mesmo tipo, pois ela limita a participação dos sujeitos muito mais quando a comparamos com as sequências da parte II (etanol). Observa-se que a cadência da aula está diminuindo, pois o uso de *Feedback (F)* e *prosseguimento (P)* são menores. Entretanto, um sentido pode ser atribuído a esse fato. Ele pode estar relacionado com o fato de que o professor, ao ver que o ritmo da aula está caindo, que o

interesse dos alunos está diminuindo, tende a acelerar as explicações para chegar mais depressa a uma resposta. Isso pode ser explicado porque este episódio, praticamente, finaliza a atividade que foi desenvolvida. Contudo, ele não é o último porque ele finaliza a atividade, mas não finaliza a aula. Ele é o último episódio de conteúdo que envolve a atividade. Os outros que se seguem até definitivamente o último episódio estão categorizados como de agenda ou sem padrão de interação.

5.4 Análise panorâmica

Foi possível com base nos subcapítulos anteriores, ter uma visão mais detalhada por meio da microanálise de como foi realizada a atividade e o contexto em que os enunciados foram analisados. Nessa perspectiva após a apresentação e discussão dos padrões de interação e de como eles se relacionavam com as intenções e abordagens comunicativas predominantes da professora, a ênfase neste subcapítulo recai sobre uma análise mais geral, com a finalidade de mostrar a frequência com que cada categoria esteve presente durante a aula.

5.4.1 Dados Gerais Da Primeira Etapa

Com a segmentação em mapas episódios, foi possível fazer uma leitura geral da aula. Essa leitura representa, de forma panorâmica, como as interações entre os estudantes e a professora foram organizadas possibilitando, dessa forma, uma complementação para a microanálise no sentido de compreender o fluxo da dinâmica discursiva da aula.

Assim iniciaremos a discussão dos dados gerais apresentado no Gráfico 3 - na próxima página - pelo conjunto de categorias: *o tipo de discurso*[29].

Como observado no Gráfico 3 – o percentual correspondente ao discurso que está relacionado ao conteúdo científico da aula (*conteúdo* + *conteúdo interno*) representado pelos valores de 71% para a sequência da Parte I e 57% para a sequência

[29] No *Capítulo III* (página 88-89) encontram-se os quadros explicativos para os *padrões de interação*.

da Parte II é expressivamente maior em comparação com os outros tipos. Ou seja, a aula foi marcada pela presença constante do discurso de *conteúdo*, sendo ele com ou sem a presença da professora. Analisando somente os percentuais do discurso de *conteúdo*, excluindo, portanto, os de *conteúdo interno*, podemos dizer que o discurso de *conteúdo científico* da Parte I- vela (36%) ainda é um pouco maior que na sequência da Parte II- etanol (24%).

Podemos perceber ainda que tanto na parte da vela quanto na do etanol, os percentuais dos discursos de *procedimento* (2% e 3% para a Parte I- vela e para a Parte II- etanol, respectivamente), de *experiência* (2% e 0% para a Parte I- vela e para a Parte II- etanol, respectivamente) e de *conteúdo escrito* (0% apara ambas as partes) estão entre 0% a 3%. Esses baixos percentuais indicam que a professora não dispensa muito tempo escrevendo no quadro de giz sem interagir com os alunos, e também não demonstra experimentos sem uso das palavras. No que se refere ao discurso de *procedimento*, observa-se que houve um pequeno aumento na parte do etanol com relação ao da vela, o que demonstra certa preocupação por parte da docente com a nova montagem do experimento, pois, se executado de forma inadequada, os resultados não favoreceriam as discussões futuras.

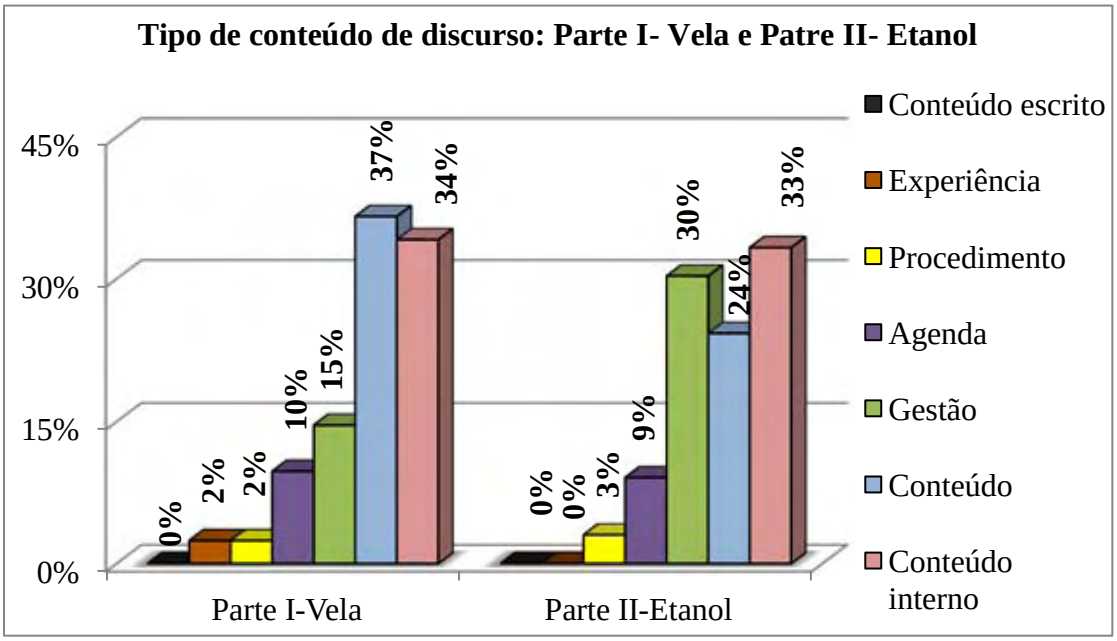


Gráfico 03: Tipo de conteúdo de discurso: Parte I- Vela e Parte II- Etanol.
Total de Episódios: 41 para Parte I- Vela e 33 para Parte II- Etanol.

Levando em consideração esse fator, podemos notar os reflexos dessa preocupação nos tipos de discurso *de agenda e de gestão*. Os valores encontrados para o

de gestão (14% e 30% para a Parte I- vela e para a Parte II- etanol, respectivamente) mostram que as intervenções da professora, que visam manter o desenvolvimento apropriado da atividade proposta sem intenção de desenvolver o conteúdo científico, foram expressivamente maiores na parte II do que na parte I. Juntamente com essa preocupação aparece, como uma constante, o discurso de *agenda* (9% para a Parte I- vela e 9% para a Parte II- etanol, respectivamente), demonstrando que a docente manteve suas ações ao conduzi-los para a ordenação do fluxo das ideias discutidas durante a aula com o intuito de sustentar a narrativa.

A grande ascendência para o discurso de *gestão* se deve ao fato de que durante o desenvolvimento desta parte os estudantes mostraram-se um pouco mais dispersos em relação ao início da aula, quando foi colocada a proposta do experimento, ou seja, houve uma tensão gerada na sala, já que deveriam continuar o experimento, porque para muitos deles a aula já deveria ter acabado ao término da parte I (da vela). Sendo assim, a professora valeu-se desse discurso para que os grupos mantivessem (mesmo que em menor ritmo) o andamento da atividade.

Outro ponto de grande destaque, que está associado a essa tensão sentida pela docente e pelos alunos, aparece também no discurso *de conteúdo* (36% e 24% para a Parte I- vela e para a Parte II- etanol, respectivamente). Esse percentual é baixo porque a professora interagiu menos com os estudantes neste segundo momento. Com efeito, os valores apontados no Gráfico 03 mostram uma diferença expressiva entre o primeiro e o segundo momentos, quando comparamos os tipos de discurso: *de agenda* e *de conteúdo*. De forma geral, as variações presentes nos discursos de *agenda, gestão e conteúdo,* principalmente nestes dois últimos, podem ser justificadas pela soma dos fatores listados abaixo, relacionados às preocupações da professora:

- ✓ Manter o desenvolvimento apropriado da atividade proposta, já que o grau de dispersão estava aumentando;
- ✓ Montar o experimento de forma adequada para que pudesse ser gerada uma futura discussão;
- ✓ Conduzir o olhar dos alunos para a ordenação do fluxo das ideias a serem discutidas durante a aula, bem como chamar atenção para o que será discutido logo após, com o intuito de manter a narrativa.

Tendo em vista o *tipo do discurso* ao longo da aula, vale ressaltar que, além do discurso de *conteúdo*, o de *conteúdo interno*, tanto no momento da vela (34%) quanto

no do etanol (33%), tem uma presença quase que constante. Isso indica que nos dois momentos houve um investimento regular nas ações dos estudantes para desenvolver o conteúdo científico da aula sem a intervenção ou sem a presença da professora. Nesses episódios, os estudantes debatiam em grupo e a presença do conteúdo era sempre central para o estabelecimento de suas interações, de modo que as interpretações dos fatos e os questionamentos internos gerados pelos grupos foram essenciais para a elaboração de suas hipóteses e conclusões a respeito dos fenômenos observados.

A quase constante presença do discurso de conteúdo além de indicar que houve um investimento nesse tipo de discurso, mostra que a intenção de gerar um espaço para a reflexão e discussão esteve garantida desde o início da atividade. Com o discurso de *conteúdo interno* - a professora, intencionalmente, deixa os grupos "à vontade" para poderem expressar suas ideias e, com essa estratégia tenta perceber, durante o desenvolvimento de tal *conteúdo interno*, aspectos comuns aos grupos que possam ser utilizados com a finalidade de fomentar um debate ao término da aula e serem aprofundados na microanálise apresentada no próximo capítulo. Explica-se, dessa forma, a necessidade da categoria discurso *de conteúdo interno.*

Destacamos que o aumento de ocorrências de discurso *de gestão* relacionado ao desenvolvimento de aulas que envolvam atividades experimentais, não necessariamente no laboratório, também foi observado por Mortimer *et. al.* (2007) e Silva (2008) ao analisarem as dinâmicas discursivas de duas salas de aula de Física francesas. Os autores perceberam que os percentuais de discurso *de gestão* foram superiores na classe em que o professor trabalhava com atividades de laboratório. O mesmo ocorreu quando Silva (2008) contrastou duas salas de aulas de professores diferentes onde pode observar que nas aulas de laboratório da professora Sara, o discurso de conteúdo assume os menores valores enquanto que o *de gestão* assume os maiores, ocorrendo de forma inversa na sala de aula regular.

A fim de ilustrar esse momento, apresentamos na próxima página o fragmento do mapa de Episódio da Parte II - etanol, que faz referência à tensão sentida durante o desenvolvimento da segunda parte e que pode ser encontrada na leitura da coluna *Observações*. O referido fragmento contempla a sequência de episódios de 07 a 16, no qual os estudantes, após fazerem o experimento com o algodão embebido em etanol, observam os fenômenos, articulam suas propostas para justificar as observações, calculam o volume de água e formalizam suas ideias no caderno. Como pode ser

observado, ainda neste mesmo fragmento, há um padrão geral para o ritmo da aula no segundo momento.

Observando os mapas de episódios podemos dizer que, se para o segundo momento há uma regularidade definida ditada pela dinâmica intercalada de discurso *de gestão* ou *agenda* com discurso de *conteúdo interno* ou *conteúdo*, não podemos dizer a mesma coisa para o primeiro momento, já que neste não há uma regularidade tão nítida quanto no outro. O que podemos dizer com relação ao primeiro momento é que há, entre um episódio *de conteúdo* ou *de conteúdo interno*, um ou outro episódio, de *agenda* ou *de gestão*. Porém, isso não assume uma forma geral, pois entre muitos episódios de *conteúdo* há um episódio *de conteúdo interno* ou vice-versa. A proporção que se tem na primeira parte (vela) é que para cada episódio de gestão temos aproximadamente 2,5 episódios de *conteúdo* e 2,3 para o *de conteúdo interno*. Em contrapartida, para o segundo momento, os valores encontrados são menores, confirmando o que discutimos nessa primeira etapa (Conteúdo/Gestão = 0,8 e Conteúdo Interno/Gestão = 1,1).

Adiante discutiremos a segunda etapa, onde as categorias *abordagem comunicativa* e *intenções da professora* são analisadas por meio da elaboração dos mapas de sequências discursivas.

N° do episódio	Tempo inicial e Tempo final	Formas de interação[30]	Recursos materiais	Fase da atividade	Ação da professora	Ação dos alunos	Observações
07 Gestão	01:15:12 01:15:21	P-Cl		Estimula a turma a pensar	Circula pelos Grupos	Preocupados com a justificativa	
08 Conteúdo interno	01:16:22 01:19:06	Trabalho interno no Grupo		Efetuam-se as medidas e cálculos Observam-se os resultados Anotação das observações	Circula pela sala e auxilia alguns Grupos	Tiram as medidas Escrevem as observações	Alguns alunos estão cansados Fazem as contas desconfiando dos valores obtidos
09 Agenda/Gestão	01:19:07 01:20:32	P-Cl	Quadro e giz	Pergunta-se sobre os valores encontrados para os Grupos e colocam-se os resultados no quadro de giz	Vai até os Grupos e pergunta os valores do volume de água de dentro do copo e porcentagem, e anota na lousa Pede-se para os Grupos escreverem as explicações	Fazem os cálculos de porcentagem	Os alunos permanecem em pequenos Grupos Grupo dois repete o experimento por mais uma vez
10 Conteúdo interno	01:20:33 01:20:57	Trabalho interno no Grupo		Os Grupos conferem as contas e tentam propor explicações	Prepara-se para interagir com a sala a fim de levantar os argumentos	Desconfiam dos valores	Alunos manifestam impaciência
11 Gestão	01:20:58	P-Cl		Propondo explicações	Pede-se para os Grupos escreverem		Alunos manifestam

[30] Adotamos as seguintes legendas para as formas de iteração: Professora e a Classe (P-Cl); Professora e o Grupo (P-Gr$_{n^o}$); Professora e Aluno (P-Nome do aluno); Aluno e Professora (Nome do aluno-P).

	01:21:43				as explicações Estimula os Grupos a continuarem		impaciência
12 Conteúdo	00:21:44 01:21:55	P-Gr2		Estimulando o Grupo dois nas propostas de explicações	Acompanha o Grupo dois Ausenta-se do Grupo	As alunas do grupo 2 dois elaboram seus argumentos	
13 Conteúdo interno	01:21:56 01:22:09	Trabalho interno no Grupo		Propondo explicações	Circula pela sala e auxilia alguns Grupos	Alunos elaboram seus argumentos	
14 Gestão	01:22:10 01:22:52	P-Cl		Estimula a turma a escrever as observações e explicações	Circula pelos Grupos	Pensativos na proposta das justificativas	Alguns alunos não escrevem
15 Conteúdo interno	01:22:53 01:22:56	Trabalho interno no Grupo		Discussão interna nos Grupos a respeito dos valores calculados	Circula pela sala		A maioria dos alunos estão cansados
16 Gestão	01:22 57 01:23:23	P - Grupos		Passa nos Grupos verificando os valores encontrados	Circula pelos Grupos	Discutem e elaboram o texto para as explicações	

Quadro 16: Fragmento do Mapa de Episódio da Parte II- Etanol (Episódio 7 a 14).

5.4.2 Dados Gerais Da Segunda Etapa

Com o término da confecção dos mapas de sequências discursivas foram elaborados dois gráficos que apresentam as porcentagens dos conjuntos de categorias, *abordagem comunicativa* e *intenção* para dar visibilidade às categorias que aparecem com maior frequência durante o desenvolvimento da aula pela docente. Para a construção dos gráficos foi levada em consideração a quantidade de *sequências discursivas* que cada mapa apresenta. Por exemplo, de acordo com o mapa de episódio Parte I- vela temos um total de 41 episódios, sendo que destes, 15 são de *conteúdo.* Portanto, o mapa de sequências discursivas da Parte I - vela terá esses mesmos quinze episódios. No entanto, cada um foi segmentado em pequenas partes, que são as *sequências discursivas*, podendo ter, cada um, no mínimo uma determinada sequência. Dessa forma, para a parte I - da vela contabilizamos 15 episódios de *conteúdo* desmembrados em 30 *sequências discursivas*; e para a parte do Etanol, 8 episódios de *conteúdo* desmembrados em 16 *sequências discursivas*.

O mesmo não pode ser feito para a categoria *padrões de interação,* uma vez que há um grande número de interações vindas de diferentes estudantes. Embora a maioria deles esteja identificada com nomes fictícios, não há como contar todos, o que inviabiliza fazer os cálculos manualmente. Já que nossa intenção é fazer uma análise panorâmica dos dados, nada nos impede de fazê-la sem a confecção do gráfico. Por isso optamos por apresentar a microanálise dos padrões de interação juntamente com a microanálise das estratégias enunciativas no subcapítulo 5.3.

Iniciaremos a discussão com os dados gerais apresentado no Gráfico 4 – na próxima página - correspondente ao conjunto de categorias da *abordagem comunicativa.*

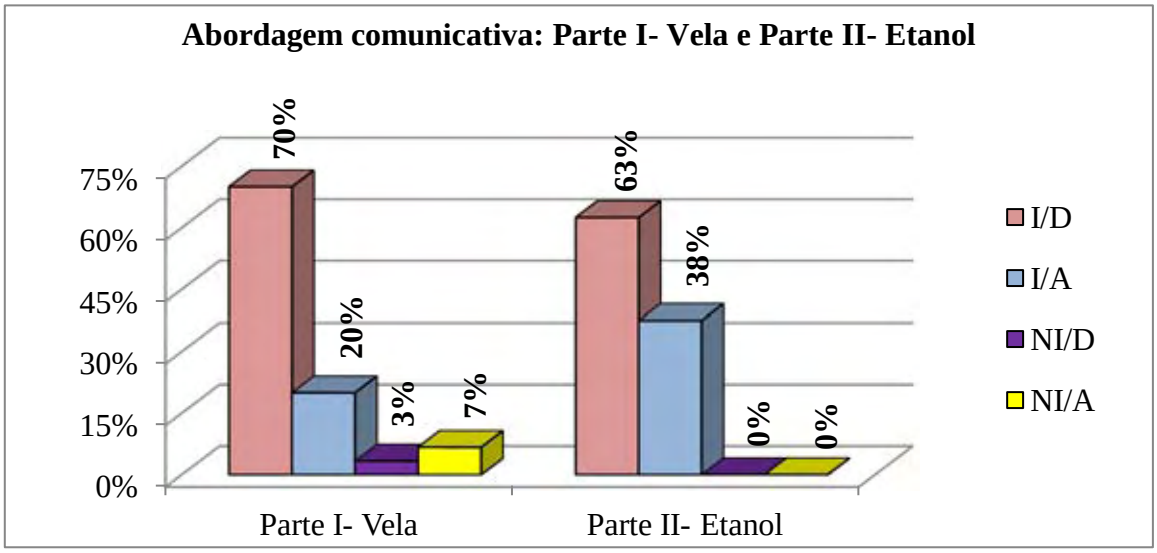


Gráfico 04: Abordagem comunicativa: Parte I- Vela e Parte II- Etanol.
Total de: 30 sequências discursivas para a Parte I- vela e 16 sequências discursivas para a Parte II- Etanol.

Observamos no Gráfico 4 que a professora utilizou-se das quatro classes desse conjunto no qual há uma predominância de duas delas: *abordagem interativa dialógica* (Parte I- vela 70% e Parte II- etanol 63%) e *abordagem interativa de autoridade* (Parte I- vela 20% e Parte II- etanol 38%). O uso das quatro classes nos mostra o quão diversificado pode ser o ambiente de sala de aula uma vez que não houve uma única abordagem e os valores baixos encontrados para a abordagem *não interativa de autoridade* NI/A (Parte I- vela 7% e Parte II- etanol 0%) e para a abordagem *não interativa dialógica* NI/D (Parte I- vela 3 % e Parte II- etanol 0%), indicam que, especificamente nesta aula, o uso delas foi raro à prática da professora, já que a intenção era fazer com que os futuros professores interagissem entre si e com a docente.

Mortimer e Scott (2003) ao analisar uma sequência de três aulas de Ciências em que foram trabalhadas as ocorrências da ferrugem, em salas de aula inglesas com alunos entre 13 e 14 anos, observaram resultados semelhantes aos nossos: a categoria *não interativo dialógico* apareceu apenas em parte de um episódio, do total de nove. Outro resultado semelhante foi encontrado por Mortimer, Massicame, Tiberghien e Buty (2007) quando analisaram as dinâmicas discursivas de duas salas de aula na França. Em uma delas a categoria *não interativo dialógico* (NI/D) não foi empregada e na outra o percentual dela foi de 1,55%.

É comum, nas salas de aula da Inglaterra, que tal abordagem apareça na fase final de uma sequência, na qual a professora faz este uso a fim de rever o progresso da estória científica junto a seus alunos. Nesse caso, a abordagem é considerada dialógica

por apresentar ao longo da revisão vários pontos diferentes, ou seja, considera as concepções apontadas pelos estudantes no decorrer da aula assim como as concepções cientificamente corretas desenvolvidas ao longo do processo.

No caso específico dessa aula, essa abordagem aparece em apenas uma situação - na Parte I- vela no episódio nº 26 na 2ª sequência - em que a professora tenta mostrar que o valor do raio que o grupo havia encontrado estava equivocado e por esse motivo a professora se apoia nos valores do grupo e refaz as medidas, obtendo outros resultados mais próximos dos valores esperados.

Com isso a professora considera ao longo de sua fala, as falas anteriores das alunas em que explicam como foram feitas as medidas e expressam os valores que o grupo havia encontrado. Enquanto exemplifica como as medidas deveriam ser efetuadas pelo grupo, a professora vai contrastando os valores e para isso recupera algumas falas do grupo. Assim, a docente está fazendo um processo dialógico, mesmo que seja não interativo.

Ainda com relação à Parte I- vela, podemos observar que nela aparecem os dois extremos que compõem o contínuo da abordagem comunicativa *(I/D* e *NI/A),* enquanto que na Parte II- etanol, temos somente uma delas, a I/D (62 %). A abordagem *NI/A*, que está representada pelo percentual de 7%, aparece em dois episódios da primeira parte: no 5 e no 20, ambos na 2ª sequência.

No episódio 5 (Parte I- vela), a docente acompanha uma nova tentativa do grupo em refazer o experimento para, assim, fazer as observações e ao ver que o grupo havia feito corretamente, ela se afasta. Já no vigésimo episódio, a professora mostra como os estudantes deveriam fazer os cálculos[31] com relação ao volume da água (raio e altura). Em ambos os episódios o uso da abordagem NI/A é nítida, uma vez que a professora apresenta um ponto de vista específico a fim de conduzir os sujeitos participantes seja no *trabalho com as ideias dando suporte ao processo de internalização* ou *na aplicação e na expansão das ideias científicas.*

No entanto, na Parte II- Etanol tais abordagens (NI/D e NI/A) não aparecem. O que podemos dizer é que para este momento as únicas abordagens que constituem todos os episódios *de conteúdo* são do tipo *interativas*, subdividindo-se em *dialógica* (I/D 63%) e *de autoridade* (38%). Embora um dos extremos não apareça nesse momento (NI/A), temos em contrapartida, em comparação ao momento da vela, um aumento

[31] Volume do tronco de um cone: $V = [(\pi.h)/3].[R^2 + R.r + r^2]$

significativo da abordagem I/A. Acreditamos que esse aumento pode estar relacionado à ausência da abordagem NI/A, já que a professora não estava preocupada em apresentar um ponto de vista específico e sim conduzir os estudantes para que alcançassem o enunciado desejado, e, assim, tentar "abalar suas crenças" colocando-os para pensar tanto na forma como a professora conduziu o experimento quanto na relação de tal prática de ensino com sua formação.

É evidente que os percentuais indicam que houve um ambiente predominantemente dialógico durante todo o decorrer da atividade. Entretanto devemos salientar que isso só foi possível, pois havia uma intenção por parte da professora que estava fortemente ancorada no desejo de não fornecer respostas aos estudantes, mesmo que buscassem respostas prontas (Rpd) com a docente na tentativa de que essa postura fomentasse um diálogo genuíno na sala de aula, que futuramente seria utilizado pela professora para fazer o processo de reflexão.

Ao contrário dos resultados analisados por esta pesquisa, encontramos na dissertação de Lima (2010) análises de episódios de aulas de Física de duas turmas do Ensino Médio (1º ano e 3º ano), que envolviam atividades práticas nas quais o pesquisador mostra que, apesar dos esforços que fizeram para manter um espaço dialógico durante o desenvolvimento das atividades, há permanência do discurso na modalidade autoritária. Resultado semelhante foi observado por Silva (2010) quando analisou as sequências de aulas da professora Sara, afirmando que "de um modo geral [...] há um predomínio de abordagem de *autoridade* em relação à *dialógica* e, por outro lado, um predomínio de abordagem *interativa* em relação a não *interativa*" (SILVA, 2010, p.137).

Podemos dizer que, o tipo de abordagem mais comum encontrada na sala de aula é de *autoridade*, reforçada por um ensino tradicional e fragmentado, na qual o falante privilegiado é o professor. Por isso concentramos nossos esforços em uma proposta que fizesse o contrário do que ocorre dentro da sala de aula, ou seja, investimos intencionalmente em uma *abordagem dialógica* que viesse suscitar a reflexão que almejamos analisar nesta pesquisa. Assim, os percentuais apontados no Gráfico 04, indicam que a aula foi dialógica. Outro aspecto a ser considerado é o de que a diferença entre as abordagens I/D e I/A, tanto na parte da vela quanto na parte do etanol, são grandes. No primeiro momento (vela) a opção da professora pelo uso de uma abordagem I/D está intimamente relacionado à intenção de deixar que os estudantes expressem suas ideias, (sem, no entanto, permitir que se desviem dos procedimentos e

do objetivo da atividade), como pode ser evidenciado pela presença da abordagem I/A (20%). Já no segundo momento, esta última aparece com um valor um pouco maior, 38%, o que corrobora com a discussão feita no *item 5.1*. O alto valor corresponde à abordagem I/A na parte do etanol, em comparação com o da vela, está intimamente ligado às intenções *de tentar garantir o andamento da atividade* e *também de guiar os estudantes para que produzam um enunciado específico* sem que a professora o fizesse. Podemos observar que a todo o momento da discussão a *abordagem comunicativa*, estamos relacionando outro conjunto de categorias, *intenção da professora*. Isso se justifica pelo fato de elas estarem intimamente ligadas, o que nos permite apresentar o Gráfico 05, elaborado para auxiliar a análise panorâmica.

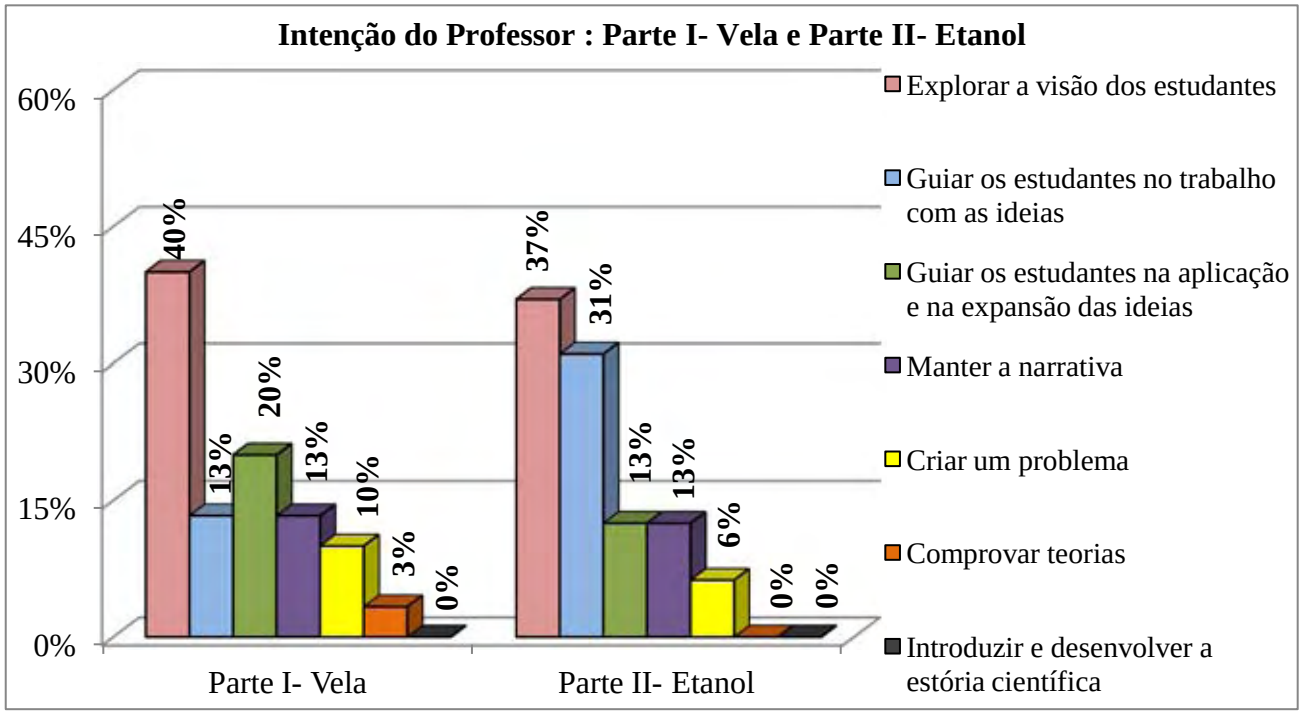


Gráfico 05: Intenção do professor: Parte I- Vela e Parte II- Etanol.
Total de: 30 sequências discursivas para a Parte I- vela e 16 sequências discursivas para a Parte II- Etanol.

Antes de iniciar nossa penúltima análise devemos destacar alguns ajustes que foram realizados no momento da classificação desta categoria. Foram agrupadas ao conjunto da categoria *intenção da professora*, algumas ações que, a nosso ver, estão relacionadas com a categoria original. Por exemplo, junto à intenção de *explorar a visão dos estudantes*, foram agrupadas ações da professora que se relacionam ou que fazem referência a essa categoria específica, como: parafrasear uma resposta do estudante; mostrar a diferença entre dois significados; considerar a resposta do estudante na sua fala; repetir um enunciado; pedir para o estudante repetir ou ler um enunciado para toda

a classe; estabelecer uma interação com um estudante para confirmar uma ideia; usar um tom de voz particular para realçar certas partes do enunciado e verificar que significados os estudantes estão produzindo. Assim, todas as sequências que se adéquam às ações acima descritas foram categorizadas como intenção de "*explorar a visão dos estudantes".*

Da mesma forma agrupamos ações da professora junto às intenções de:

- ✓ Guiar *os estudantes no trabalho com as ideias e dar suporte ao processo de internalização*. Nesta categoria foram agrupadas ações da professora em: contrapor resultados ou observações dos diferentes grupos com toda a classe e tornar os significados compreensíveis para os estudantes;
- ✓ *Guiar os estudantes na aplicação das ideias científicas e na expansão de seu uso,* na qual agrupamos ações relacionadas com as explicações, no sentido de propor, fomentar, instigar, entre outras desse tipo.

Com a explicação dos ajustes podemos discutir os valores apontados no Gráfico 05, exposto na página anterior. Nele percebemos que *explorar a visão dos estudantes* apresenta o maior percentual em ambas as partes (40% para a Parte I- vela e Parte II- etanol 37 %).

No primeiro momento (vela), o segundo maior valor está na intenção de g*uiar os estudantes na aplicação das ideias científicas e na expansão de seu uso* (20%). Já o segundo maior valor para o momento do etanol está na intenção de *guiar os estudantes no trabalho com as ideias e dar suporte ao processo de internalização* (31%). Embora os percentuais sejam relativamente próximos, temos intenções diferentes para os dois momentos. No entanto devemos lembrar que todas elas foram utilizadas na tentativa de não fornecer respostas prontas (Rpd) aos futuros professores. Devido a isso, percebemos que no primeiro momento a professora investe em "dar suporte aos estudantes para aplicar as ideias científicas ensinadas a uma variedade de contextos", garantindo que eles mesmos façam a atividade de forma a ter autonomia, ou seja, o controle e responsabilidade pelo uso dessas ideias. Na Parte II- etanol há presença marcante em dar oportunidades aos estudantes de falar e pensar com as novas ideias científicas em pequenos grupos ou com toda a turma (37%), e simultaneamente dar suporte para produzirem significados individuais, internalizando essas ideias (31%).

Essas diferenças entre as intenções expressas pelos percentuais mostram que a professora investiu nos dois momentos da atividade em intenções que levariam a

produzir um resultado futuro, cujo propósito maior era obter indícios ou até mesmo as ideias que os estudantes têm acerca do Curso e das atividades experimentais no ensino de Ciências/Química tendo em vista as estratégias enunciativas que foram utilizadas pela docente durante a atividade. Além disso, mostram que o uso consciente das intenções, aplicado em determinados momentos da aula, tende a favorecer o professor no andamento de suas atividades sem necessariamente fornecer a resposta aos estudantes.

Na sequência, com mesmo percentuais, temos a intenção *manter a narrativa* (13% para Parte I- vela e 13% para a Parte II- etanol) mostrando que houve uma regularidade na tentativa de realizá-las a fim de auxiliar os estudantes a seguir e a entender o desenvolvimento da atividade. E ainda com percentuais abaixo desses, temos as intenções: *introduzir e desenvolver a história cientifica* (0% para ambas as partes; c*omprovar teorias* (3% para a Parte I- vela e 0% para a Parte II- etanol), que aparece somente na primeira parte. Já a intenção de *criar um problema* (10% para a Parte I- vela e 6% para a Parte II- etanol), apresenta uma diferença entre o primeiro e o segundo momentos de menos de 4%.

Assim como nos outros conjuntos de categorias em que os percentuais baixos mostram o pouco ou até mesmo o inexistente uso das respectivas categorias, o mesmo também ocorre com o conjunto: *intenção do professor*.

Um aspecto peculiar que ocorre no primeiro momento pode ser destacado nas duas últimas intenções: c*omprovar teorias* (3%) e *criar um problema* (10%). Em comparação com o segundo momento essas intenções já não ganham tanta evidência (c*omprovar teorias* 6% e *criar um problema* 0%). O percentual 3% da *intenção* c*omprovar teorias* na Parte I- vela, mesmo sendo baixo, justifica-se pelo fato da professora usar os resultados experimentais observados para dar legitimidade aos conceitos teóricos. Esse acontecimento está marcado pela realização das medidas e dos cálculos que foram feitos no decorrer da aula, a fim de que os estudantes ratificassem os resultados para que, assim, a justificativa com relação à validade da hipótese fosse elaborada.

Podemos observar ainda no Gráfico 05, um investimento quase regular com relação à intenção de *criar um problema*, que no primeiro momento aparece durante a proposta de variação dos instrumentos - praticamente no final da parte da vela, e já no segundo aparece após a realização do experimento com o algodão embebido no etanol.

Outro aspecto singular, agora para o segundo momento, é o de que a intenção *guiar os estudantes no trabalho com as ideias* (31%) foi significativamente maior do que *guiar os estudantes na aplicação das ideias científicas e na expansão de seu uso* (13%), uma característica inversa ao primeiro momento. Essa expressiva diferença confirma as porcentagens apontadas no Gráfico 04 (abordagem comunicativa) no qual mostra que para o segundo momento houve uma preocupação, maior que na parte da vela. Neste a professora guia, por meio de uma abordagem I/A, as ideias dos estudantes, para que pudessem expressar e elaborar novas ideias ou novas propostas de explicações tanto nos seus respectivos grupos como também por meio de discussões com toda a classe, e ao mesmo tempo, dar suporte para produzirem significados individuais, internalizando essas ideias.

Em síntese podemos dizer que, no geral, ao longo da aula, prevaleceu a intenção de *explorar os pontos de vista dos alunos,* o que também pode ser observado nas análises de Silva (2010), nas quais essa mesma intenção associa-se fortemente às aulas de laboratório dos professores Daniel e Sara.

Apresentaremos adiante o fragmento do mapa das sequências discursivas, de ambas as partes, a fim de mostrar mais detalhadamente como essas intenções estão dispostas nos mapas. Para exemplificar, abordaremos do primeiro fragmento o Episódio 19 da Parte I - vela (sexto episódio de *conteúdo*), que contém ao todo seis sequências discursivas. A princípio falaremos das três primeiras sequências, pois as outras já foram discutidas anteriormente na microanálise das estratégias enunciativas. Essas primeiras fazem referência ao momento da atividade em que a professora inicia o levantamento das ideias pelos grupos e procura saber quais são as propostas para a explicação do fenômeno observado, de forma que explora todas as ideias expressas pelos grupos. O segundo fragmento corresponde ao quarto, quinto e ao sexto episódios de *conteúdo*, da Parte II- etanol, são eles: episódios 27, 28 e 29, os dois primeiros com três sequencias cada um e o último com uma única sequência. Esse conjunto de episódios faz referência ao momento em que a professora inicia os questionamentos da observação e prossegue no episódio 28 instigando os estudantes a proporem explicações. Já no episódio 29, ela finaliza com o questionamento a respeito da validade da hipótese.

Como já mencionado, não elaboramos um gráfico específico para a categoria *padrões de interação.* A partir disso, iniciaremos uma análise interpretativa dos dados (presentes na terceira coluna -*Padrões de interação*), que serão aprofundados de acordo com as transcrições no item a seguir.

Episódio	Sequências Discursivas Turno inicial e final	Conteúdo Temático	Padrões de Interação	Abordagem comunicativa	Intenções e Foco
19	1ª Turno 208 a 219 00:22:29 a 00:23:40	Levantando as propostas de explicações dos Grupos e Iniciando os questionamentos	$I_{P\ pc}$ - F_p - $I_{P\ es}$ - $R_{Eva\ es}$ - $I_{P\ pc}$ - $R_{Vitor\ es}$ - F - $R_{Vitor\ pd}$ - $I_{P\ es}$ - sem resposta $I_{Eva\ pc}$ - $R_{Eva\ es}$ - A_p - $I_{P\ es}$ - $R_{a\ es}$ - A_p -P	I/D	Explorar a visão dos estudantes. Elicitar e explorar as visões e entendimentos dos estudantes sobre ideias e fenômenos específicos.
	2ª Turno 219 a 233 00:23:40 a 00:24:00	Questionando o porquê de a água ter entrado no copo	$I_{P\ pc}$ - $R_{Vitor\ pd}$ - $I_{Tina\ pc}$ - F_P - $I_{P\ pc}$ - $R_{Vitor\ pd}$ - A_p - $I_{P\ pc}$ - $R_{Vitor\ pc}$ - F_{Tina} - A_p - $I_{P\ es}$ - $R_{P\ pc}$ - $I_{P\ pc}$ - $R_{Vitor\ pd}$ - F_{Tina} - $R_{Meire\ mpc}$ - P - Sf (prossegue na sequência 3)	I/D	Explorar a visão dos estudantes. Elicitar e explorar as visões e entendimentos dos estudantes sobre ideias e fenômenos específicos.
	*3ª Turno 233 a 243 00:24:00 a 00:24:29	Esquematizando em desenho no quadro de giz	$I_{P\ es}$ - $R_{a\ es}$ - $I_{P\ pc}$ - $R_{Eva\ pd}$ - A_p - Sf - P - $R_{a\ es}$ - $I_{P\ mpc}$ - $R_{P\ pd}$ - $I_{P\ es}$ - $R_{Tina\ es}$ - A_p - Sf (prossegue na sequência 4)	I/A	Guiar os estudantes no trabalho com as ideias científicas, e dando suporte ao processo de internalização. Dar oportunidades aos estudantes de falar e pensar com as novas ideias científicas em pequenos grupos e por meio de atividades com toda a classe. Ao mesmo tempo, dar suporte aos estudantes para produzirem significados individuais, internalizando essas ideias.
	*4ª Turno 243 a 259 00:24:29 a 00:25:23	Questionando a quantidade de água e a composição do ar	$I_{P\ pd}$ - sem resposta $R_{Meire\ pd}$ - $R_{Tina\ pc}$ - $I_{Bia\ pd}$ Tomando o Turno - $R_{Carol\ pd}$ - A_P - $I_{P\ pd}$ - $R_{a\ pd}$ - A_P -P - $I_{P\ pd}$ - $R_{a\ pd}$ - A_P -P - $I_{P\ pd}$ - $R_{Ely\ pd}$ - A_P	I/A - com nuanças de dialógicas (D)	Guiar os estudantes no trabalho com as ideias científicas, e dando suporte ao processo de internalização. Dar oportunidades aos estudantes de falar e pensar com as novas ideias científicas em pequenos grupos e por meio de atividades com toda a classe. Ao mesmo tempo, dar suporte aos estudantes para produzirem significados individuais, internalizando essas ideias.

	*5ª Turno 259 a 263 00:25:23 a 00:25:36	Retomando as propostas de explicações dos Grupos	F_P - $R_{Carol\ pc}$ - $I_{P\ es}$ - $R_{a\ es}$ - A_P	I/A	Guiar os estudantes na aplicação das ideias científicas e na expansão de seu uso, transferindo progressivamente para eles o controle e responsabilidade por esse uso. Dar suporte aos estudantes para aplicar as ideias científicas ensinadas a uma variedade de contextos e transferir aos estudantes controle e responsabilidade (Wood et al., 1976) pelo uso dessas ideias.
	6ª Turno 264 a 273 00:25:37 a 00:26:27	Elaborando a Hipótese	P - $R_{Eva\ pc}$ - F_a - A_P - $I_{P\ mpc}$ - sem resposta - P - $I_{P\ pd}$ - $R_{a\ pd}$ - $I_{P\ pd}$ - $R_{Ely\ pd}$ - *(A_p - P - $I_{P\ pd}$ - $R_{Breno\ pd}$) = Sf * A_p - P - $I_{P\ pd}$ - $R_{Breno\ pd}$ faz parte da Síntese final	I/D - com nuanças de autoridade (A)autoridade/ A	*Comprovando teorias* Usar de resultados experimentais para dar legitimidade aos conceitos teóricos
26	*2ª Turno 445 a 446 00:42:46 a 00:42:47	A professora tenta mostrar que o raio tem que ser menor	$I_{Bia\ pc}$ - $R_{P\ es}$ - A_p	NI/D	Guiar os estudantes na aplicação das ideias científicas e na expansão de seu uso, transferindo progressivamente para eles o controle e responsabilidade por esse uso. Dar suporte aos estudantes para aplicar as ideias científicas ensinadas a uma variedade de contextos e transferir aos estudantes controle e responsabilidade (Wood et al., 1976) pelo uso dessas ideias.
	*5ª Turno 463 a 483 00:43:41 a 00:47:14	Professora contesta as medidas e propõe nova forma de medir	P - A_p- $I_{Bia\ pc}$ - $R_{P\ pc}$ - A_{Eva} - P - A_p - $I_{P\ pd}$ - $R_{Meire\ pd}$ - $F_{a\ Bia}$ -A_p - $I_{Bia\ es}$ - $R_{P\ es}$ - A_{Tina} - A_{Meire} - P - $R_{P\ pc}$ - *($I_{P\ es}$ - A_{Bia} - P - A_p - $I_{P\ es}$ - $R_{P\ es}$)=	I/A	Guiar os estudantes na aplicação das ideias científicas e na expansão de seu uso, transferindo progressivamente para eles o controle e responsabilidade por esse uso.

			Sf *$I_{P\ es}$ - A_{Bia} - P - A_p - $I_{P\ es}$ - $R_{P\ es}$ faz parte da síntese final		Dar suporte aos estudantes para aplicar as ideias científicas ensinadas a uma variedade de contextos e transferir aos estudantes controle e responsabilidade (Wood et al., 1976) pelo uso dessas ideias.
34	*2ª Turno 609 a 622 01:02:59 a 01:03:53	Discussão com base nas justificativas apontadas pelos Grupos	$I_{Bia\ pd}$ - $R_{P\ es}$ - A_P - F_P - $R_{Vitor\ pc}$ - P - $R_{Vitor\ pc}$ - $I_{P\ mpc}$ - $R_{Vitor\ mpc}$ - A_P - F_P - $R_{Vitor\ es}$ - $I_{P\ pc}$ - $R_{Bia\ pd}$ - A_P - F_P - $I_{P\ pd}$ - $R_{Vitor\ pd}$ - *(A_P - $I_{P\ pd}$ - $R_{P\ pd}$)= Sf *A_P - $I_{P\ pd}$ - $R_{P\ pd}$ faz parte da síntese final	I/D com nuanças de autoridade (A)	Guiar- os no trabalho com as ideias científicas. Dar oportunidades aos estudantes de falar e pensar com as novas ideias científicas em pequenos grupos e por meio de atividades com toda a classe. Ao mesmo tempo, dar suporte aos estudantes para produzirem significados individuais, internalizando essas ideias.

***Quadro 17**: Fragmento do mapa de sequências discursivas, Parte I - vela.

*Sequências discursivas, do primeiro momento, que foram selecionados para a microanálise.

Episódio	Sequências Discursivas Turno inicial e final	Conteúdo Temático	Padrões de Interação	Abordagem comunicativa	Intenções e Foco
27	1ª Turno 919 a 926 01:38:41 a 01:39:26	Questionamento sobre as observações	$I_{P\ pd}$ - Sem resp. (01:35:10 a 01:35:49) $R_{Lucy\ pd}$ - A_P - $I_{P\ pd}$ - Sem resp. (01:35:53 a 01:35:58) P - $I_{P\ pd}$ - $R_{Vitor\ pd}$ - A_P -P - $I_{P\ pc}$ - $R_{Carol\ pd}$ - F_P - Sem resp. - P	I/D	Explorar a visão dos estudantes. Elicitar e explorar as visões e entendimentos dos estudantes sobre ideias e fenômenos específicos.
	*2ª Turno 927 a 953 01:39:28 a 01:41:44		P - $R_{Vitor\ pc}$ - $R_{a\ pd}$ - A_P - Tomando o turno $_{Profª}$ - $R_{Meire\ pc}$- A_P - F_P - $R_{Meire\ mpc}$ - F_P - $R_{Meire\ mpc}$- A_P - Sf- F_P - $R_{Lucy\ pc}$ - A_P - P	I/A	Guiar os estudantes no trabalho com as ideias científicas e dando suporte ao processo de internalização Dar oportunidades aos estudantes de falar e pensar com as novas ideias científicas em pequenos grupos e por meio de atividades com toda a classe. Ao mesmo tempo, dar suporte aos estudantes para produzirem significados individuais, internalizando essas ideias.
	*3ª Turno 954 a 962 01:42:05 a 01:44:35	Questionamento das observações e das propostas de explicação para o fenômeno	$I_{P\ pd}$ - $R_{Vitor\ pd}$ - A_P -P - $I_{P\ pd}$ - $R_{a\ pd}$ - P- $R_{Vitor\ pc}$ - F_P	I/D	Guiar os estudantes no trabalho com as ideias científicas e dando suporte ao processo de internalização Dar oportunidades aos estudantes de falar e pensar com as novas ideias científicas em pequenos grupos e por meio de atividades com toda a classe...
28	1ª Turno 963 a 976 01:44:39 a 01:48:15	Questionamento das observações e das propostas de explicação para o fenômeno	Vitor vai para o quadro $R_{Vitor\ pc}$ - $I_{P\ pc}$ - $R_{Vitor\ pc}$ - P - $R_{Vitor\ pc}$ - F_P - $R_{Vitor\ pc}$ - A_P - P - $R_{Vitor\ pc}$ - $I_{P\ pd}$ - $R_{Vitor\ pd}$ - P - $R_{Vitor\ mpc}$ - P - $R_{Vitor\ mpc}$ - F_{Carol} - P - $R_{Vitor\ mpc}$ - A_P - P - R_{Vitor}	I/A	Mantendo a narrativa: sustentando o desenvolvimento da estória científica. Prover comentários sobre o desenrolar da estória científica, de modo a ajudar os estudantes a seguir seu desenvolvimento

28			$_{pd}$ - A_P - F_P - $R_{Vitor\ pc}$		e a entender suas elações com o currículo de Ciências como um todo.
	*2ª Turno 976 a 987 01:48:15 a 01:49:20	Inicia-se uma explicação comum, utilizando-se do esquema desenhado no quadro de giz	Tomando o turno $_{Profª}$ - $R_{Carol\ pc}$- A_P - F_P - $R_{Carol\ mpc}$ - A_P -F_P – $R_{Carol\ mpc}$- A_P - Sf- F_P - $R_{Carol\ pd}$ - A_P - P	I/A	Guiar os estudantes na aplicação das ideias científicas e na expansão de seu uso, transferindo progressivamente para eles o controle e responsabilidade por esse uso. Dar suporte aos estudantes para aplicar as ideias científicas ensinadas a uma variedade de contextos e transferir aos estudantes controle e responsabilidade (Wood et al., 1976) pelo uso dessas ideias.
	*3ª Turno 987 a 998 01:49:40 a 01:50:39	Encaminhamento das ideias a fim de obter um enunciado em conjunto com a turma	Tomando o turno $_{Meire}$ - A_P - F_P - $R_{Meire\ pc}$ - A_P - $I_{P\ pc}$ - $R_{Bia\ pd}$ - A_P - $R_{P\ mpc}$ - $I_{P\ pc}$ - $R_{Ely\ pd}$ - P- - $R_{Vitor\ pd}$ - A_P – P	I/A	Guiar os estudantes na aplicação das ideias científicas e na expansão de seu uso, transferindo progressivamente para eles o controle e responsabilidade por esse uso. Dar suporte aos estudantes para aplicar as ideias científicas ensinadas a uma variedade de contextos...
29	*Sequência única Turno 998 a 1008 01:50:39 a 01:51:24	Questionamento sobre a validade da hipótese/ do experimento	$I_{P\ pd}$ - $R_{Eva\ pd}$ - A_P -P - $I_{P\ pd}$ - $R_{Vitor\ pd}$ - P - $I_{P\ pc}$ -$R_{Vitor\ pd}$ - P - $I_{P\ mpc}$ - $R_{Vitor\ pc}$ - A_P -P - $I_{P\ pc}$ - Sem resp. (01:49:20 a 01:49:40)	I/A	Guiar os estudantes no trabalho com as ideias científicas e dando suporte ao processo de internalização Dar oportunidades aos estudantes de falar e pensar com as novas ideias científicas em pequenos grupos e por meio de atividades com toda a classe. Ao mesmo tempo, dar suporte aos estudantes para produzirem significados individuais.

***Quadro 18**: Fragmento do mapa de sequências discursivas, Parte II- etanol.

* Sequências discursivas, do segundo momento, que foram selecionados para a microanálise.

5.5 Considerações do capítulo

5.5.1 Considerações da microanálise da Parte I- Vela.

As análises das interações do primeiro momento dão sentido aos percentuais apresentados nos Gráficos, 04 Abordagem comunicativa e 05 Intenções do professor, respectivamente. Observando a microanalise feita, em sua totalidade, percebemos que a abordagem I/D está intimamente relacionada à intenção d*e explorar a visão dos estudantes*; e que a I/A, com as intenções de *guiar o processo de internalização,* e ou *guiar na aplicação e expansão no uso das ideias científicas*, raramente aparece associada à outra intenção. Logo podemos dizer que as sequências que possuem uma abordagem I/A, foram utilizadas quando a professora desejava um enunciado específico e ainda, de que no segundo momento (parte do Etanol) as intervenções de autoridade ganharam mais espaço, quando comparado com o primeiro momento (parte da Vela). Um aspecto interessante é que, para alcançar os enunciados, a professora se apoia em cadeias interativas proporcionadas pelo uso de Feedbacks e Prosseguimentos, e percebe-se ainda, que há um esforço para não fornecer esses enunciados.

Pudemos observar que os alunos apresentam certa dificuldade com iniciações de processo o que não ocorre quando as iniciações são de produto. Assim, percebemos que em alguns momentos a professora utiliza estratégias para decompor as iniciações de processo em produto, geralmente acompanhado de um prosseguimento ou uma avaliação, para assegurar que todos os alunos estão compartilhando as mesmas ideias em desenvolvimento. Embora haja mais iniciações e respostas de produto do que de processo e metaprocesso, não podemos dizer que por isso não apareçam respostas de processo ou de metaprocesso. Se contabilizarmos as respostas de processo para essas sequências aqui analisadas, iremos encontrar um valor significativo para a categoria *reposta de processo*, visto que há poucas iniciações desse tipo.

Também merecem receber atenção específica, dois aspectos que foram percebidos durante a análise das estruturas de interação. Um deles é que antes das sequências em que a intenção da professora é de *guiar o processo de internalização,* e/ou *guiar na aplicação e expansão no uso das ideias científicas*, aparece de forma marcante a intenção de *explorar as visões e entendimentos dos estudantes sobre ideias e fenômenos específicos.* O outro aspecto a ser considerado, corresponde à síntese final de interação.

Seu uso parece estar relacionado com o enunciado desejado, ou seja, a *Sf* aparece somente depois que os alunos chegam ao enunciado desejado.

Concluindo nossa análise, podemos ver que os episódios aqui discutidos nos permitem compreender que durante toda a parte do experimento com a vela, os estudantes puderam expressar seus pensamentos e ideias, mesmo sendo conduzidos pela professora por uma abordagem interativa de autoridade. Como já foi dito anteriormente, isso foi possível porque a estratégia do uso de *Feedbacks* e *Prosseguimento*s favorece a dinâmica das interações, fugindo do padrão convencional (I-R-A).

5.5.2 Considerações da microanálise da Parte II- Etanol.

Percebe-se que apesar do uso de *Feedback* e *prosseguimento* as cadeias interativas começam a ficar mais curtas e com menos abertura dialógica. Na tentativa de *guiar os estudantes no trabalho ou na aplicação das ideias cientificas*, a professora assume uma abordagem I/A (38 % da aula) e se apoia com mais frequência, na estrutura I-R-A. Embora a abordagem I/A assuma uma pequena porcentagem da aula, ela ainda assim foi maior do que na parte da vela. Isso quer dizer que no segundo momento a aula assume características mais autoritárias na qual a voz da professora é preponderante, apresar de haver interações. Essa parece ser uma estratégia adotada pela professora para que os alunos não se desviassem dos objetivos da aula, uma vez que se apresentavam cansados e dispersos. Este fato está bem representado no Gráfico 03 (página 153) em que o discurso de *gestão* aparece como o segundo maior depois de *conteúdo interno*. Assim para assegurar que os objetivos fossem alcançados, a professora além da estrutura I-R-A utiliza-se em outros momentos *Feedback* e *prosseguimento*. Geralmente essas duas categorias aparecem após a estrutura I-R-A.

É interessante observar que na parte II da aula a estratégia de decompor as perguntas de processo em produto quase não aparece. Isso pode estar relacionado com a intenção da professora de *explorar a visão dos estudantes* (37% da aula), a fim de saber "o que" e "o porquê" dos fenômenos. Com isso, o padrão de interação mais recorrente foi à iniciação de *processo*. Dessa forma, nas estruturas de interação representadas para a parte do etanol há um número consideravelmente maior de iniciações de processo do que de produto ou escolha. O que aponta para a validação dos dados gerais anteriormente discutidos.

5.5.3 Considerações finais do Capítulo

Podemos perceber nas estruturas de interação representadas, tanto na parte da vela quanto na do etanol, que há um número considerável de iniciações de produto e processo.

Observando as intenções podemos dizer que quando a intenção foi de *explorar as ideias dos estudantes*, foram configuradas cadeias abertas de interação, do tipo: I - R - P - I - R [...] e todas apresentavam uma abordagem I/D. Quando a intenção foi de *guiar os estudantes no processo de internalização das ideias científicas,* foram observadas cadeias estendidas não finalizadas, mas seguidas de uma *avaliação* que pode estar acompanhada de um *Feedback* ou *prosseguimento* seguindo a estrutura I-R-P-R- A- F [...] ou I-R-P-R- A- P [...] as vezes faz parte destas estruturas a Síntese final *(Sf)* composta geralmente por A - I - R. Também foi observado na parte I - Vela que a estrutura relacionada a essa intenção aparece como cadeias estendidas, porém, muitas estão finalizadas pela **Sf* assumindo a estrutura: I-R-P-R- *(A- I - R). Já na parte II- Etanol as cadeias aparecem em sua maioria não finalizadas. Com relação à abordagem comunicativa para essa mesma intenção (*guiar os estudantes no processo de internalização das ideias científicas)* na parte I foram encontrados dois momentos de I/A e de I/D e na parte II, um momento de I/D e dois de I/A.

Quando a intenção foi de guiar os estudantes na *aplicação e expansão do uso das ideias científicas*, foram verificadas cadeias longas de interação, porém todas fechadas, em geral com padrões triádicos I-R-A, além de eventuais contribuições de mais de um estudante I-Ra1-Ra2-P-I- R-A. Nos momentos em que essa intenção aparece, temos relacionada a ela uma abordagem quase que exclusivamente de autoridade que se subdivide em não interativa e interativa.

De forma geral as intervenções da professora junto aos alunos, individualmente ou com toda turma, *para guiar o processo de internalização ou no trabalho com as ideias*, apresentam uma abordagem predominantemente de autoridade, o que repercute nos padrões de interação, principalmente no sentido de que as respostas dos alunos tornam-se mais limitadas do que quando a intenção é de *explorar as ideias dos estudantes.*

Muito dos nossos resultados estão de acordo com o que Scott, Mortimer e Aguiar (2006), observaram quando relacionaram os padrões de interação com as intenções do professor em diferentes episódios de uma sequência de aulas, e de acordo

também com as observações de Silva (2008) ao contrastar as estratégias enunciativas de dois professores de Química.

A forma como micro e macroanálise foram articuladas nessa metodologia favoreceu uma compreensão mais ampla e profunda sobre como foram articuladas as estratégias enunciativas na sala de aula. Podemos resumir a estratégia adorada pela professora da seguinte forma:

Parte I- Vela

1. Os alunos foram apresentados aos materiais, foi-lhes explicado o procedimento, foram instruídos para observarem os fenômenos do experimento e para anotarem as observações.

2. Após a realização das observações a professora explorou as ideias dos estudantes e instigou-os a proporem respostas. Quando a hipótese desejada foi enunciada a docente procurou por meio de perguntas fazê-los pensarem em algo que a sustentasse o que se deu quando os cálculos do volume do copo e do oxigênio foram feitos. Após a hipótese uma confirmada, a professora instiga-os novamente com perguntas na intenção de derrubar a hipótese elaborada. Por isso algumas propostas de variações no experimento foram sugeridas. No entanto, ao ver que a variação desejada (ou outra que fosse próxima ainda que não fosse etanol), não foi enunciada a professora propõe a troca da vela por etanol.

Parte II- etanol

3. Com a proposta da troca tanto a docente prossegue com a mesma estratégia, quanto os alunos prosseguem com o mesmo procedimento. No entanto a observação e os cálculos para os volumes foram expressivos. Assim o resultado obtido forçou-os a rever a explicação anterior baseada nos 20% de oxigênio no ar. Então a professora instiga-os novamente para agora proporem novas explicações e foi nesse momento que os estudantes começaram a se dispersar.

Percebemos que esse conjunto de estratégias fez com que os participantes da pesquisa ficassem “abalados” quando a hipótese para a explicação dos 20% de oxigênio foi derrubada ao realizar-se a Parte II com o etanol. O que ocorreu de fato foi que calor intenso provocado pela queima do etanol expandiu o volume de ar que estava dentro do copo, quando este encosta no prato a chama perde intensidade e no instante em que se apaga ocorre o resfriamento desse ar. Com isso a pressão dentro do copo se reduz o que

faz com que a água do prato seja sugada com rapidez, e ao observar este volume nota-se que ele é superior ao da vela, chegando a ocupar 70% do volume do copo.

Ficou evidente mediante a articulação da micro e macroanálise que os alunos se aproximaram da explicação correta. No entanto, a professora teve que intervir por meio de um discurso de autoridade para conduzir a uma resposta mais aceitável.

Avaliando os dados na sua totalidade, podemos dizer que os mapas de episódio, apontam para uma aula em que grande parte do discurso foi de *Conteúdo* seguido de *Gestão*. Importante ressaltar que as interações estabelecidas durante toda a aula e que foram "divididas" em tipos de discurso, são muito mais ricas e algumas ultrapassam essa classificação.

Nessa perspectiva a ferramenta analítica que utilizamos para toda essa análise (MORTIMER *et. al.,* 2007; SILVA 2008) fundamentada nos estudos de Bakhtin, nos possibilita dizer que nossa aula foi prioritariamente interativa e que houve muitos momentos dialógicos, mas também momentos de autoridade. No entanto, mesmo nos momentos em que o discurso de conteúdo da professora estava pautado em uma abordagem I/A, houve uma preocupação em garantir um espaço para que fossem geradas reflexões e também para mostrar outra possibilidade de uso das AP. Por isso consideramos que ação do professor em conduzir a atividade é de extrema importância, uma vez que, é através das estratégias aplicadas durante a AP que se procura promover o processo de reflexão. Sendo assim, os cuidados e os esforços que foram tomados para o não fornecimento das respostas, a fim de conduzir de forma investigativa, devem ser levados em consideração. No entanto, os momentos que os estudantes articulam seus pensamentos, também serão utilizados como apoio para as análises da entrevista e também do questionário.

Em síntese, em um primeiro momento o presente capítulo apresenta a análise dos dados em uma discussão mais geral, e à medida que avançamos nas etapas, nos conjuntos de categorias, nossa análise vai tornando-se mais específica uma vez que esse panorama geral das estratégias utilizadas pela professora nos permite compreender melhor os processos de reflexões gerados intencionalmente por meio da AP experimental. Assim a análise dos dados mais específicos ocorrerá no *Capítulo VI* com as análises das reflexões dos futuros professores proveniente do conjunto de dados referentes à entrevista e ao questionário.

CAPÍTULO VI

ANÁLISE DAS REFLEXÕES DOS ESTUDANTES DO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA DA UNESP/FCT.

Neste capítulo continuaremos a fazer nossa microanálise sendo que o conjunto de dados sob análise neste momento se refere à entrevista e ao questionário. Portanto o capítulo está estruturado em: *microanálise da entrevista* e *microanálise do questionário*. Todavia na microanálise da entrevista além das falas que serão analisadas acrescentaremos também, alguns episódios de conteúdo interno que considerarmos importantes, bem como o contexto em que a entrevista foi realizada e que, de certa forma nos auxiliam a compreender melhor nossa investigação.

6.1 Microanálise da entrevista

Antes de entrar mais especificamente na entrevista com os sujeitos (logo após o final da aula), vamos ressaltar alguns episódios de conteúdo interno, por considerarmos momentos importantes para a compreensão da entrevista.

Os episódios de conteúdo interno como já informado, fazem referência aos momentos em que os sujeitos estão discutindo em seus respectivos grupos conteúdos científicos sem a presença da professora, ou seja, relaciona-se ao conteúdo científico das aulas desenvolvido entre os alunos ou em um grupo sem a presença da professora. Como nosso foco neste momento está em analisar as reflexões decorrentes do desenvolvimento da AP sob as estratégias já discutidas no capítulo anterior, acreditamos que os episódios 16, 17, 21 da parte I – Vela, possam contribuir para essa análise. Já da parte II - Etanol será utilizado o episódio 31 que embora seja de conteúdo, não foi categorizado com os *padrões de interação* assim como os outros, visto que, tem características peculiares, pois ele precede o fechamento da AP e a entrevista.

Nessa perspectiva, primeiramente iremos privilegiar as interações desses episódios de conteúdo interno da parte I - Vela, seguido do episódio da parte II - Etanol. Desta forma retomaremos as falas das alunas do $Grupo_{2T}$ para os episódios 16, 17 e 21 da parte I – Vela.

Para entender o episódio 16, se faz necessário recuperar o episódio anterior. Por isso, apresentamos a sequência única (turno 173 a 185) do episódio 15 em que há intervenção da professora para acompanhar o raciocínio das alunas, bem como ajudar no encaminhamento da elaboração das explicações.

> **173-**Profª.: E ai?, Deu?... ((demonstraram insatisfação)) não? Mas, vocês anotaram as observações? ((pegam as folhas)) ***[I_{Ppc}]***
> 174-Eva: é::: Porque subiu esta água? é porque eu não sei..., acabou o oxigênio? ***[$R_{Eva\ pc}$]***
> 175-Profª.: isso continua... ***[P]***
> 176-Eva: acabou o oxigênio... ***[$R_{Eva\ pc}$]***
> 187-Profª.: acabou o oxigênio e:::... o que aconteceu? ***[$I_{P\ pc}$]***
> 178-Meire: acabou o oxigênio da água?.. ***[.Ies]***
> 179-Bia: subiu o oxigênio da água ***[$R_{Bia\ pc}$]***
> 180-Eva: apagou a vela, e água subiu...,diminuiu a quantidade de oxigênio ***[$R_{Eva\ pc}$]***
> 181-((professora surpreende-se com o coro- provocando risos))
> 182-Profª.: Continuem... ((risos)) ***[P]***
> 183-Meire: Então... ((retoma)) tem vácuo...?, ((a professora olha para Eva)) ***[$I_{Meire\ es}$]***
> 184-Tina: tem vácuo... ((afirma para Meire)) ***[$R_{Tina\ es}$]***
> **185-**Profª.: continua... ((olhando para a Eva)) nesse raciocínio... ((a professora se afasta)) ***[P]***

De acordo com a sequência acima, percebemos que a professora afasta-se do grupo deixando a interação entre ela e o grupo aberta, ou seja, sem um posicionamento, e isso acaba gerando o turno 186, início do episódio 16. Esse episódio começa com um pedido das alunas para que a professora não mostre a atividade escrita (relatório) para os outros professores.

> **186**-Bia: (Professora) você não vai mostrar isso para o professor Romes NÃO NÉ...((risadas pelas suposições do oxigênio da água que Meire e Bia tinham comentado))
> 187- Meire: e nem para o Pedrão né?...
> 188-Tina: porque se junta os dois estamos perdidas... eles adoram...((rir dos erros))

Na sequência podemos notar que as alunas tentam explicar a entrada de água no copo com aplicação da *equação geral para gases ideais*[32]. Percebe-se que todas sabem do que Eva estava falando, no entanto, não há uma certeza se aquilo que estavam pensando estava correto, o que denominamos de tentativa de explicação - apontada pelas falas de Meire (turno 195) e Tina (turno 198) que apresentam o "medo do errar".

[32] Para uma mesma massa gasosa (em que o número de mols é constante), podemos dizer que existe uma constante (k) diretamente proporcional à pressão (P) e volume (V) do gás, e inversamente proporcional à sua temperatura (T). $P_1V_1/T_1 = P_2V_2/T_2$

Entendemos que esse "medo de errar" está baseado no modelo de ensino praticado pelos professores citados que considera "boba" qualquer tentativa dos alunos de explicar por si sós os fenômenos já que, para esse modelo, basta se apropriar da explicação já conhecida e, ainda mais, verdadeira. Assim temos que :

> Na educação, a noção de obstáculo pedagógico também é desconhecida. Acho surpreendente que os professores de ciências, mais do que os outros se possível fosse, não compreendam que alguém não compreenda. Poucos são os que se detiveram na psicologia do erro, da ignorância e da irreflexão. (BACHELARD, 1996, p.23)

As alunas continuam na proposta de explicação

> 189- Eva: não tem a ver::: /P1 V1?/ [não tem?
> 190- Profª.: [gente vamos?...((voz da professora ao fundo chamando a sala))
> 191-Meire: P1 V1 e P2 V2?//
> 192-Tina: é:::o que?
> 193-Eva: P1 V1 e P2 V2 ((afirma))/ diminui o volume de oxigênio...
> 194-Profª.: Vamos? ((fala para o grupo))
> 195-Meire: P1 V1 igual P2 V2?
> 196-Eva: é::: diminui o volume de oxigênio e...ah::: não sei((silêncio))
> 197-Profª.: vamos lá então pessoal?((fala para a sala))
> **198**-Tina: é:::.../ alguma coisa de pressão ai...((escrevem no papel))

Outro momento muito significativo encontra-se no episódio 21 em que as alunas iniciam as medidas para realização dos cálculos. Surgem algumas dificuldades na manipulação dos instrumentos de medida e dos cálculos, o que causou um certo desconforto no grupo, como podemos no fragmento apresentado na próxima página entre os turnos 314 a 325.

> 314-Meire: Então... mas este é o "errezão" ((R))[33]
> 315-Tina: AH TÁ, então agora você vai pro "errezinho" ((r))?
> 316-Meire: vai ficar ruim de medir o "errezinho" ((r)) agora ...
> 317-Tina: não, faz assim oh:::...((por fora do copo)) que vê...mais ou menos assim...((mostra como ela pensou))
> 318-Meire: AH, tá:::... achei que era da água que subiu...((pega a régua e mede da forma que a colega mostrou))
> 319-Tina: NÃO...
> 320-Meire: três ponto:::..., três ponto... Nove ((anotam na folha))
> 321-Tina: então vai dar:::...um ponto:::..., um ponto e quarenta e cinco, três ponto nove? um ponto quarenta e cinco... ,certo né...?

[33] As alunas falam a respeito das incógnitas da fórmula do volume do tronco de um cone: $V = [(\pi.h)/3].[R^2 + R.r + r^2]$

322-Meire: é:::....((de dúvida)). NÃO
323-Tina: NÃO?
324-Meire: um ponto e noventa e cinco... NÃO , três ponto nove..., metade de três é um e meio,... então é mais..., mais... ((GARGALHADAS))
325-Tina: Que vergonha ((risadas))
326-Profª.: O que foi?
327-Eva: estão se matando aqui professora...((a professora se afasta))
328-Tina: um ponto e noventa e cinco não falei?... ((Bia refaz as contas na calculadora)) a gente aqui se matando...e ela vem tira a calculadora da bolsa ((Bia))...não avisa antes...
329-Meire: é:::.. uma conta muito "idiota"..., e precisa de calculadora...
330-Tina: É LÓGICO..., Não to a fim de pensar...
331-Meire: (olha) tá gravando...
332-Tina: ah, é::: e daí...?, o que mais que falta?, a ta o que subiu...
333-Meire: e agora é "treta"..., quero ver você achar um raio ai?
334-Tina: não mais daí você faz assim oh::: empresta a aqui, o que subiu...

No trecho que inicia no turno 327 e vai até o 334, podemos perceber que, a princípio, o gravador foi desconsiderado, diferente do primeiro dia em que a aula foi gravada. Embora tenham tomado consciência depois da fala, de que a aula estava sendo gravada, Tina não se intimida, pois vemos que o ritmo interno do grupo não se perde, ou seja, o foco das alunas em achar o valor para o raio não se desviou.

Outro ponto de destaque neste mesmo trecho é a menção ao uso constante da calculadora. Através das falas, fica evidente que esse uso é comum para as disciplinas específicas, o que de certa forma - na visão dos sujeitos - invalida seu uso na disciplina pedagógica. Outras falas confirmam a ideia de que ato de usar calculadora parece estar relacionado somente com as disciplinas específicas. Foi quando Tina disse: "É LÓGICO..., Não tô a fim de pensar" (turno 330). Tal enunciado carrega muitos sentidos e o que mais chama atenção é o fato de que eles não estão habituados a pensar ou a elaborar hipóteses. Ela se refere apenas a esse tipo de "pensamento" – fazer contas, quando justamente fazer contas pode ser uma atividade completamente desprovida de pensamento.

Assim, nos parece que tal expressão está relacionada com o fato de fazer cálculos, entendemos que o ato de pensar para os sujeitos está diretamente ligado à realização de operações matemáticas. A impressão que se tem, quando relembramos este momento e ao ouvir novamente este trecho é a de que, especificamente naquele momento da aula, Tina não queria pensar porque ela pensa nas outras disciplinas duras e não estava "a fim" de pensar na aula de IEQII, já que é uma disciplina pedagógica.

Além dessa interpretação temos outras. Não obstante, podemos dizer que há uma forte tendência em afirmar que a interpretação de que "não é preciso pensar" é a que mais se adéqua a este momento. Podemos justificar tal tendência devido ao contexto do qual estamos falando uma vez que AP exigiu dos sujeitos uma participação ativa a qual não estão habituados a assumir.

Aprofundando-nos na fala anterior de Meire (turno 329) ao dizer que a conta é "idiota", e também considerando o turno 320 de Tina discutido acima, podemos inferir que essas expressões "a fim de pensar" e "idiota" denotam as insuficiências não só do Ensino Superior como também do Ensino Básico. Nessas falas podemos ter a dimensão de como a AP demandou a participação dos sujeitos, e isso ficou refletido nas enunciações dos grupos em geral. Outro momento importante e de extrema relevância está no episódio 31 parte II final da AP. Os alunos por meio de algumas perguntas feitas pela professora manifestam explicitamente suas impressões sobre a aula, como mostra a fala da aluna Nora ($Grupo_{3T}$):

> ***Profª.:*** *E ai, quais foram as impressões que vocês tiveram do experimento?*
> ***Nora:*** *é infelizmente agente ta acostumado a dá resposta não para pra pensar, a gente dá a resposta do que e gente ta acostumado a ouvir e tal. Porque a dificuldade que a gente teve aqui foi de parar pra pensar...mesmo, (a gente não tá) no Ensino Médio ta aqui com toda uma teoria JÁ NA FACULDADE, IMAGINA no Ensino Médio... e pensar em um problema é difícil...*

Observamos na fala de Nora e também em outras que seguem essa mesma intenção, que os alunos tiveram dificuldade em articular as explicações para a segunda parte da AP. De forma geral eles manifestaram dificuldades em ter propostas para a explicação. Fica explicito na fala de Nora a consciência que ela teve por meio da experiência feita na aula com os colegas de sala de que "[...] *a dificuldade que a gente teve aqui foi de parar pra pensar[...]"* e expande essa fala no sentido que eles estão em um Curso de Ensino Superior, ou seja, fica implícito a ideia de que deveriam ter repostas já que estão na faculdade.

Mais adiante neste mesmo episódio, a professora busca saber mais sobre o que eles notaram com relação à forma com que ela havia conduzido a AP e pergunta:

> ***Profª.****: O que é diferente nessa conduta? O que torna diferente isso que fizemos hoje? Com que estamos acostumados a fazer no Curso?*

> ***Meire:*** *então... Totalmente diferente, não todos os professores mas, mas foi muito bom o que você fez aqui com a gente hoje de considerar o que a gente fala...não ta jogando pedra...*
> ***Ely:*** *aqui o que você fez é totalmente "o diferente". As questões que a professora foi levantando, perguntando, foi que agente conseguiu produzir no próximo experimento (parte dois etanol). Porque se não tivesse os questioNAmentos a gente não ia pensar::: e tentar com outro material. Então acho que foi importante quando a gente estava fazendo a experiência ela tava perguntando estimulando "e se agente fizer deste jeito", "vamos tentar?" , então muitas vezes no caso da aula de Físico Química que é o caso que a gente ta tendo agora, que é o nosso caso, se o professor te dá pronto você faz, vê o que aconteceu e faz o relatório em vez de discutir... AGORA aqui não!... todo momento que a gente fez "deu certo?" "Porque?" "E se trocar o material?" "E se? e se..". tanto é que ELA TROUXE O MATERIAL e a gente testou com outro material se não por mim o primeiro tava bom eu me dava por satisfeita...*
> ***Lucy:*** *tanto é que todo mundo falou que estava satisfeito com a hipótese*
> ***Laila:*** *o questionamento durante, que a gente tava fazendo foi importante.*

Nas falas das alunas fica evidente o que elas pensam sobre o desenvolvimento das aulas experimentais trabalhadas nas disciplinas específicas que o Curso oferece, quando se expressam a respeito da AP que fizemos em aula. Além disso, ainda fica claro o posicionamento favorável da conduta feita pela professora, embora não escondam o quanto trabalhoso deve ser para o professor, pensar e aplicar o experimento na perspectiva investigativa. Como podemos verificar na fala de Ana:

> ***Ana:*** *Ah:::Eu achei um experimento complexo assim pra você aplicar no Ensino Médio...porque assim, não sei se você já aplicou, porque PRA GENTE...eu sinceramente eu:::, não tem como ficar discutindo,eu travei...*
> ***Ely:*** *eu não achei, porque são materiais simples, que encontrar por ai...*

Ana, ao falar que o experimento era complexo estava tentando dizer que os conceitos que envolvem tal prática são difíceis, o que implica em não desenvolvê-la com os alunos de Ensino Médio. Contudo, Ely interpreta a fala de Ana em outra perspectiva. Na fala de Ely encontramos de maneira implícita um fator positivo observado pela aluna, de que o experimento não era complexo no sentido de possuir materiais rebuscados e de alto valor, mas sim, que ele envolvia materiais de fácil acesso e que os materiais não seriam impedimento para levar o experimento para a sala de aula do Ensino Médio. Percebemos nesses enunciados que as alunas sintetizam dois aspectos

da AP que são: 1- É difícil produzir conhecimento sobre os fenômenos; 2- É possível ser feito com materiais simples, que possibilitam o uso em qualquer escola.

Embora as duas alunas estejam emitindo opiniões sobre esses dois aspectos diferentes (conceitos e materiais) que fazem parte do experimento, as duas estruturam a fala projetando as aulas do Ensino Médio. Isso nos mostra que apesar da professora não ter mencionado as aulas do Ensino Básico, os alunos - talvez não todos - já estavam pensando a respeito do assunto. Para isso, acreditamos, muitos deles se imaginaram na condição de professores de Ensino Médio e projetaram-se na mesma situação da que foi proporcionada pela aula.

Em outra oportunidade a professora, a fim de saber um pouco mais sobre a percepção que os participantes tiveram da AP, pergunta:

> ***Profª.:*** *É só essa a questão que é diferente? (das perguntas feitas durante a atividade)*
> ***Nora:*** *BOM também acho que foi interessante pra gente, assim... a gente imaginava que...a gente ia discutir sobre problematização né?...então foi algo que a gente chegou na sala...imaginei que aqui na aula ia falar sobre a questão da problematização e aí a gente chegou aqui e teve A PROBLEMATIZAÇÃO, o fato de compreender o que é a problematização e aplicada ((risos)) e desenvolvida...*
> ***Lucy:*** *é, É VERDADE!...*
> ***Ely:*** *EU ACHO QUE FOI INTERESSANTE POR ISSO...pelo fato de entender inclusive o que é problematização, que não é algo fácil de se aplicar né?...nem de ser desenvolvido...*

De acordo com o trecho acima fica explícito que a turma sabia o tema da aula e que já tinham, teoricamente, uma ideia prévia do que aconteceria em sala, o que parece ter surpreendido os participantes positivamente. A AP desenvolvida sob as estratégias adotadas pela professora parece ter auxiliado a compreensão do tema proposto para a aula 14, pois a fala de Ely nos faz ter essa interpretação.

Interessante destacar que as alunas Nora, Lucy e Ely são do mesmo grupo ($Grupo_{3T}$) e ao ver que elas estavam contribuindo e Breno estava quieto, a professora continua sua fala no mesmo sentido do trecho acima, porém direciona a pergunta diretamente para o outro integrante do grupo:

> ***Profª.:*** *SIM, é denso, porque não pode dar as respostas...não é Breno?*
> ***Breno:*** *é você tem que deixar o aluno alí ((na expectativa)) é de deixar o aluno pensar..., porque é mais fácil o professor chegar e falar não é isso aqui acabou e pronto. Para o professor é mais rápido é mais prático, porque o aluno vai dar trabalho...ele (professor) não vai precisar pensar e questionar.*

A enunciação de Breno nos mostra a relação com a realidade da sala de aula do Ensino Médio, apontando que o ensino tradicional reforça ações mecânicas que na maioria das vezes não contribuem para o desenvolvimento e o exercício do pensamento. O que fica explicito quando diz: [...] *"Para o professor é mais rápido é mais prático, porque o aluno vai dar trabalho... ele (professor) não vai precisar pensar e questionar".*

Duas expressões devem ser consideradas na fala de Breno. A primeira a ganhar destaque (e que parece ser um consenso entre os sujeitos participantes) é a de que aulas interativas, como a que desenvolvemos - onde professor e alunos, a todo o momento são sujeitos ativos durante todo o processo – embora para muitos sejam consideradas oportunas, eles não negam que tal método seja difícil. Como pode ser confirmado pelas falas de Meire e Bia ($Grupo_{2T}$):

> ***Meire**: mas a ideia é de fazer pensar...*
> ***Bia**: é:: não é chegar lá e falar óh ta pronto!...tem que fazer pensar, problematizar... Eu acho que o aluno (precisa pensar) porque a gente decora e é momentâneo pode fazer na hora MAS DEPOIS...., ((dá o exemplo do irmão dela)) agora desse método a gente faz, para pra pensar tem tempo pra assimilar absorver e daí fixa na cabeça...*

A segunda que destacamos está quando ele diz: *"tem que deixar o aluno alí ((na expectativa)), é de deixar o aluno pensar"*. O que pretendemos destacar nesta fala é que Breno deixa implicitamente marcado na sua enunciação às ações que a professora teve durante a aula, bem como, a sua experiência em relação a AP.

Complementando nossa análise apresentaremos a partir deste momento trechos da entrevista feita com os futuros professores ao final da AP.

Devemos destacar que a entrevista foi realizada com os alunos do noturno: Alex, Maicon, Dimi, Salete e Mirian. Assim como a turma da tarde teve uma conversa com a professora antes da entrevista, com a turma do noturno também não foi diferente. Logo a discussão encaminhada pela professora também permeou os mesmos sentidos que foram já abordados na da turma da tarde. Compreendemos que seria conveniente apresentar desta forma a entrevista com os alunos do noturno para mostrar os encaminhamentos finais em nossa análise.

A entrevista durou cerca de 20 minutos e teve um clima muito tranquilo. A análise está construída em torno do objeto de pesquisa e teve como principal intenção o aprofundamento das reflexões que os futuros professores fizeram a partir do

desenvolvimento da aula e da formação inicial e acerca da forma como é realizado o ensino de Ciências/Química com experimentação. Portanto para a análise, apresentaremos trechos da entrevista que pode ser encontrada na íntegra no Apêndice A.

A primeira pergunta feita foi: "Pensando em todo o processo, o que a experiência provocou em você?".

> ***Alex:*** *Pra mim, foi o raciocínio, o trabalho em grupo e o que refleti também é que nenhuma hipótese na ciência é totalmente verdadeira até que se prove o contrário. Ela vale até o momento que você tem outra que derrube. Como a gente fez aqui hoje, tinha a hipótese um que elaboramos tinha certeza que era e depois no momento dois ela foi derrubada à gente provou... dai o que a gente faz? Ela não era absoluta.*
>
> ***Dimi:*** *Teve o momento que me deixou muito feliz, é a sensação de você ter elaborado uma hipótese que NOSSA deu certo.. eu ainda Até falei com as meninas, levar pra escola, olha que bateu...*

A professora ao perceber que Dimi havia usado um termo interessante "bateu", aproveita para aprofundar o assunto: *Esse bateu você quer dizer o que?*

> ***Dimi:*** *chegar a 21%, 20 a 23%, você chegou próximo o valor e levar isso para os alunos, nossa isso iria ser uma coisa SUPER LEGAL, aí teve o segundo momento que me frustrou.*

Um elemento que deve ser destacado na fala de Dimi, é o sentimento de frustração que está relacionado com o fato de que a AP desenvolvida com base no roteiro aberto e também nas estratégias adotadas pela professora, foi capaz de "abalar" suas convicções. Isso significa dizer que conseguimos, ao realizar o experimento com a vela, elaborar uma hipótese e ela coincidir com a "verdade", e de que esse "acertar" foi importante, pois foi com ele que ao realizar o mesmo experimento, porém com etanol é que se percebe o erro, e, portanto vem a frustração. Outro aspecto a ser considerado é que o que fica implícito neste contexto é a certeza absoluta da ciência.

Com a mesma intenção, de aprofundar ainda mais, pergunta: *Porque te causou esta frustração?*

> ***Dimi:*** *Porque no primeiro momento eu não soube explicar, até a Cindy começar a expor o pensamento dela pra gente ir construindo o conhecimento. E, eu não sabia o que pensar no momento dois, e foi um dos poucos momentos na faculdade que eu não soube.*

Até o momento temos bem claro que a AP foi responsável por fazê-los pensarem, e este "pensar" assume diversas conotações. Alex resume bem algumas dessas: "*raciocínio, trabalho em grupo, e o que refleti também é que nenhuma hipótese na ciência é totalmente verdadeira até que se prove o contrário".*

De maneira semelhante temos na fala de Dimi uma correspondência, no entanto acrescenta-se nela um fator emocional expresso pela sensação de felicidade, provocada pela AP quando a hipótese um foi elaborada. Em outra fala de Dimi aparece novamente esse fator, entretanto, é oposto do primeiro, pois expressa o sentimento de frustração. Este sentimento também foi provocado pela AP e está relacionado à Parte II - Etanol, quando os alunos não conseguiram explicar o fenômeno observado - o que gerou sensações diversas em cada participante - embora tivessem chegado a uma resposta considerada a mais adequada para os dois experimentos, só que no primeiro, da vela, há a coincidência numérica o que torna sensacional a explicação dada - de que a água ocupa 20% do volume do copo e isso corresponde à mesma quantidade de oxigênio no ar. O que é derrubado com a segunda experiência, do etanol, em que esse volume fica em torno de 70% do volume do copo.

Ainda na fala Dimi percebemos que houve uma reflexão mais intensa quando ele diz: "*foi um dos poucos momentos na faculdade que eu não soube"* (responder uma pergunta). Para ter feito essa afirmação acreditamos que o aluno teve que relembrar momentos, cenas ou acontecimentos em que ele foi submetido a uma pergunta ou uma situação em que tivesse que mobilizar seu pensamento/conhecimentos. Temos uma reflexão profunda, em que o aluno é levado a pensar nas suas ações durante a atividade e relacioná-las com seu processo de formação.

Outro aspecto relevante e que aparece de forma explicita se encontra na expressão "*não sabia o que pensar no momento dois".* Mostra-nos que apesar dos conhecimentos específicos serem concentrados nos quatro primeiros anos, os estudantes não estabelecem relação entre esses conhecimentos e os fenômenos ou fatos cotidianos, ou seja, sabe-se muito sobre os conceitos químicos, mas não se sabe o porquê deles, porque eles ocorrem ou onde e em que circunstâncias. Esse é um forte indício de que a formação permanece fragmentada e isolada, e ainda, podemos dizer que não favorece o ensino e muito menos o ato de pensar. Podemos complementar nossa afirmação com a enunciação de Mirian:

> [...] a gente tem uma mania de pegar aquilo e fazer, deu o resultado e a gente acreditar naquele resultado. Mas ninguém vai atrás pra ver uma contrariedade, NINGUÉM FAZ ISSO. A gente não deve acreditar naquilo que a gente vê de imediato, apesar de ter evidências, aquilo tem que procurar, tem que contrariar [...]

Mirian aponta mais detalhes sobre as ações que eles assumem ao realizar atividades experimentais nas aulas da graduação. Nesta fala observamos que a AP fez com que Mirian expressasse uma indignação quando diz enfaticamente: *"ninguém faz isso".* Como podemos perceber nas aulas costumeiramente não se busca pensar em contrariedades, ou seja, se resume em fazer o experimento obter resultado e isso muitas vezes é suficiente.

Outro detalhe que destacamos é que há uma percepção da aluna sobre a conduta da professora. Mirian percebeu que a aula foi desenvolvida de uma maneira diferente, que não é habitual, talvez a expressão *"ninguém faz isso"* esteja relacionada ao fato da aluna ter comparado a aula com outras que teve durante sua formação e isso tenha causado indignação, mostrando que AP foi diferente e por ter sido assim a fez pensar nesse aspecto.

Após Mirian se pronunciar Salete também expõe sua impressão sobre a aula

> ***Salete:*** *(...), Eu coloquei ai só sobre a segunda parte, é que na primeira eu cheguei até a metade, porque eu já sabia da resposta antes. Então eu não tive essa primeira sensação. ENTÃO quando apareceu essa segunda, e que já não dava mais para explicar daquele jeito, me senti IMPOTENTE. Aí é que tá, Você tem conhecimento e tal, pensei não sei responder, eu não vou saber responder...*
>
> ***Janaina:*** *é cada um teve um momento desse tipo, mas o sentimento para cada pessoa foi diferente... Como eu ouvi na aula "ah, travei. Não sei mais.".*

Salete mostra que já conhecia o experimento e que até então sabia da resposta. Todavia ela mesma fala que "*ENTÃO quando apareceu essa segunda e que já não dava mais para explicar daquele jeito, me senti IMPOTENTE".* Assim como para os outros estudantes, Salete também se sentiu "abalada" pela AP, mesmo tendo domínio da primeira parte (vela). Isso confirma que, com o desenvolvimento dessa atividade, eles puderam ter uma experiência inusitada em sua formação e de certa forma, isso foi percebido por eles. Podemos afirmar ainda, que a AP atingiu um dos nossos objetivos, que era causar momentos de reflexão nos sujeitos participantes a fim de que eles pensassem nos eixos: conteúdo específico (química, física e matemática) e conteúdos

pedagógicos (que se relacionam com conhecimento curricular). Verificamos que isso aparece também mais adiante na fala de Salete: *"Você tem conhecimento e tal, pensei não sei responder, eu não vou saber responder..."*. A princípio a aluna apresenta a sua preocupação quando reproduz seu pensamento, que indica a insegurança em responder o problema porque ela sabe que tem "o conhecimento", mas para aquela determinada situação em que os conteúdos não estavam fragmentados, mas havia uma pluralidade de conceitos envolvidos - da Matemática, da Físico-Química - os alunos de forma geral, demonstraram-se inseguros, impotentes e até mesmo alguns não se propuseram a continuar em busca de resposta, como podemos observar na fala da professora: "*é cada um teve um momento desse tipo, mas o sentimento para cada pessoa foi diferente... Como eu ouvi na aula "ah, travei. Não sei mais"*.

Complementar à fala de Salete e da professora temos a de Maicon: "

> *Uma coisa que foi legal que eu não pensei dessa forma, mas alguns grupos pensaram, foi tentar explicar com reação química, combustão....EU NÃO! a gente já foi para um lado diferente, tamanho da chama."*

A professora querendo saber mais sobre a impressão do aluno, visto que ela ainda não havia se posicionado, pergunta: *O que atividade provocou em você, quando você a fez?*

> ***Maicon:*** *Eu não tenho uma palavra assim para definir, assim, para responder. Não foi frustração... Porque a gente bolou cinco explicações diferentes tipo: "ah, vamos fazer isso aqui... tem o vapor, o tamanho da chama... foram várias hipóteses".*

Não satisfeita à professora insiste novamente:

> ***Janaina:*** *Ah, sim. Vocês elaboraram caminhos diferentes para explicar. Vocês não tiveram um específico. MAS POR QUE vocês foram à busca dessas várias hipóteses? Se você foi buscar, é porque alguma coisa ela causou em você.*
>
> ***Maicon:*** *É por que a gente fazia uma e começa a discutir com o outro, e tipo, essa já não dá para fazer isso ou aquilo...*
>
> ***Dimi:*** *é, acho que foi PROVOCAR...*
>
> ***Maicon:*** *eu não sei colocar em uma palavra...*
>
> ***Salete:*** *Eu coloquei ai que foi como UM DESAFIO também...*
>
> ***Maicon:*** *Foi desafiante, com certeza.*

> ***Janaina:*** *é eu acho que isso resume bem, isso mesmo que você está falando. Você não se conformou com só uma hipótese, porque uma não se sustentava e ai você foi à busca de outras.*

Ao ouvir novamente este trecho, pudemos notar que havia uma resistência de Maicon em assumir que o seu grupo teve dificuldades para responder o problema. A facilidade com que os outros entrevistados falaram sobre as suas dificuldades pessoais e dificuldades até mesmo do grupo, não foi a mesma para Maicon. Talvez seja por esse motivo que a professora tenha insistido, para que ele fosse percebendo que não foi somente ele ou o grupo dele que teve dificuldade, mas que isso foi geral. Então em um determinado momento após os outros colegas de sala tentarem adjetivar sua impressão Maicon assume de forma muito tímida que a atividade foi desafiante.

Temos neste trecho um momento delicado, em que o entrevistado talvez possa ter pensado que sua fala poderia prejudicá-lo e por isso não tenha assumido com mais facilidade sua impressão. Tal fato também pode ter acontecido por dificuldade própria do aluno em se expressar, argumentar sobre determinados assuntos, ou seja, podemos encontrar diversas interpretações. Contudo a que mais se adéqua ao momento é de que Maicon além de não conseguir se expressar, demonstra indiferença em relação a AP o que torna sua impressão diferenciada dos outros. Não sabemos o porquê dessa indiferença, todavia percebemos que ela aparece de forma marcante enquanto nas falas dos colegas há entusiasmo. No trecho abaixo podemos compreender melhor a análise interpretativa feita.

> ***Maicon:*** *Sim, é. Eu fui buscando outras para explicar...*
>
> ***Janaina:*** *você na verdade ficou INCOMODADO?*
>
> ***Maicon:*** *Sim, é. Eu gosto dessa parte...*
>
> ***Salete:*** *É você fica com a pulga atrás da orelha de ficar tentando, tentando e não consegue tirar ela*
>
> ***Maicon:*** *é porque ninguém sabe explicar... No começo a gente não conseguia explicar, depois foi indo...*

Observamos que mesmo Maicon tendo assumido de forma tímida sua impressão ele não confirma e apresenta respostas breves que não deixaram abertura para que fossem feitas outras perguntas. Em um momento após a fala de Salete, ele apresentou um argumento importante como se estivesse se justificando: "*ninguém sabe explicar"*.

Nossa interpretação aqui foi de justificativa, como se estivesse falando que "não foi somente eu que não sabia explicar, teve mais pessoas além de mim". Apesar de estar com dificuldades para se expor, Maicon deixa nas entrelinhas que a AP fez com que o seu grupo pensasse em várias respostas, embora não tenha escolhido uma específica que respondesse de forma adequado ao problema proposto. Quando isso ficou compreendido pela professora, ela mudou a pergunta e a direcionou para todos os entrevistados: *De que forma a gente é acostumado a fazer experimento?*

> ***Dimi:*** *Ah, Abre o Baccan[34] e segue todos os passos.*
>
> ***Maicon:*** *é segue o roteiro...*
>
> ***Mirian:*** *independente de estar certo ou não.*
> ***Salete:*** *você faz, e aquilo que tinha que dar no experimento você TEM QUE ACHAR.*

Todos os participantes, com exceção de Alex, respondem prontamente a pergunta deixando evidente que eles sabem e não têm duvidas quanto à forma tradicional das aulas experimentais. Interessantes destacar que Mirian complementa a fala de Maicon dizendo que se segue o roteiro independentemente dos procedimentos estarem coerentes ou não. E ainda Salete afirma categoricamente que não há como ter contrariedades, ou melhor dizendo, não há como obter resultados diferentes uma vez que o resultado a ser encontrado deve ser o mais próximo o possível da literatura ou até mesmo igual. Essas falas vão de encontro com as ditas no período da tarde. Eles falaram praticamente a mesma coisa. Isso deixa registrado a marca das aulas experimentais na graduação: elas comprovam teorias e por isso acabam produzindo uma ideia equivocada de ciência que, por sua vez, corrobora a repercussão deste ensino na medida em que não há variações na metodologia dessas aulas. Levando em consideração esse contexto a professora pergunta: *"O que vocês sentiram fazendo essa experiência sem roteiro?"*.

> ***Maicon:*** *só não tinha o roteiro de papel. Mas procedimento...*
>
> ***Janaina:*** *é você tinha o procedimento que eu falei de como fazer*
>
> ***Maicon:*** *é só não tinha o porquê das coisas, de que ia acontecer daquele jeito...*

[34] Livro de Química Analítica Quantitativa Elementar. Autor: Nivaldo Baccan e colaboradores.

Maicon havia interpretado a pergunta de outra forma e quando a professora diz que havia falado o procedimento no sentido de que não tinha um papel impresso dizendo os passos, ele logo reformula: "*só não tinha o porquê das coisas, de que ia acontecer daquele jeito...*". O aluno mais uma vez demonstra dificuldade em se expressar, pois no momento anterior ele relaciona o roteiro com um "papel a ser seguido", depois ele diz que "só não tinha o roteiro de papel". Ora ele atribui ao roteiro um conjunto de procedimentos e perguntas, ora ele atribui somente um conjunto de procedimentos a serem seguidos (passos). O que torna explicita estas atribuições são as expressões: "*é segue o roteiro"*- assim que Dimi cita o livro (Baccan), ou seja, aqui ele afirma implicitamente que o roteiro está no livro, o qual contém além dos procedimentos, perguntas direcionadas; "*só não tinha o roteiro de papel"*- nesta o aluno demonstra que a nossa AP não foi diferente da tradicional e havia um roteiro a ser seguido, no entanto não era de "papel": "*é só não tinha o porquê das coisas, de que ia acontecer daquele jeito..."* com esta expressão ele entra em contradição, pois volta a confirmar que os roteiros impressos tem a característica de fazer perguntas diretivas e de induzir nas respostas apontando muitas vezes o porquê dos fenômenos, o que não ocorreu em nossa aula.

Na sequência Mirian aponta sua percepção do "diferencial" da nossa aula e Dimi aproveita e também expõe a sua:

> ***Mirian:*** *mas ai é que tá a gente tem que buscar. Acho que foi difícil para buscar entendeu?*
>
> ***Dimi:*** *[...] a gente pega alguns roteiros tá lá, o porquê que aconteceu isso ou aquilo. Quando eles querem, que a gente veja uma coisa, tem escrito o que a gente tem que procurar. Agora no nosso caso, a gente não tinha dica nenhuma, NADA. Podia ter qualquer coisa, podia ter pergunta, sei lá...*
>
> ***Janaina:*** *isso é o roteiro aberto...*
>
> ***Dimi:*** *é... Quando a gente tem um roteiro que tem pergunta, eles já estão indicando o caminho praticamente.*

Dimi e Mirian deixam impressos, em suas falas, as marcas das aulas experimentais da graduação e ao compararem com a aula que tiveram na disciplina IEQII, fazem seus apontamentos, transmitindo suas críticas. Contudo, devemos ser cautelosos com as críticas, pois devemos considerar o contexto em que elas foram feitas. Pensando por um lado: - os estudantes estão na condição de entrevistados,

mesmo que essa entrevista seja em um clima amistoso, e por mais que a pesquisadora se esforce para deixar o ambiente menos formal, as respostas dos informantes podem estar sob influência dessa condição. Por outro lado: - mesmo estando sob "entrevista", os sujeitos, por meio das interações, estão expressando seus pensamentos que por sua vez, vêm carregados de sentidos. Por isso, não há como compreender o conjunto de dados da entrevista bem como o do questionário, se não pelo conceito de dialogismo presente nos estudos de Bakhtin - apresentado no *Capítulo III*.

As críticas feitas por Dimi apontam uma reflexão sobre as atividades experimentais no ensino, mostrando que nosso objetivo com a aula foi alcançado, ou seja, ao dizer que "*[...] Quando eles querem que a gente veja uma coisa, tem escrito o que a gente tem que procurar. Agora no nosso caso, a gente não tinha dica nenhuma, NADA [...]"* ele está fazendo a sua interpretação crítica das aulas que envolvem experimentos na graduação. E isso foi possível, porque ele obteve outro parâmetro que possibilitasse a comparação, ou seja, com o desenvolvimento da aula demos aos sujeitos participantes oportunidades de além de comparar a aula - que já tinha sido encerrada - também pudemos mostrar outra forma de uso que não a tradicional. Isso permitiu o encaminhamento de outras perguntas:

> ***Janaina:*** *Qual seria o tema, ou melhor, o título da atividade prática que fizemos hoje?*
>
> ***Maicon:*** *se fosse só da primeira hipótese, seria observação do volume de oxigênio..*.
>
> ***Janaina:*** *Ok. O volume de oxigênio... Mas dai na hora que você fosse fazer o experimento, já saberia a resposta. Então, eu estaria induzindo vocês com o título do experimento a resposta. Geralmente isso é o que acontece, o título do experimento já é uma resposta, ou eu estou falando uma besteira?*
>
> ***Dimi:*** *Não, determinação de uma constante de equilíbrio.*
>
> ***Janaina:*** *veja, se é uma constante os valores encontrados devem ser parecidos.*
>
> ***Mirian:*** *É. E se dá muito diferente, a gente já vai mudando... ((risos))*

Aproveitando o assunto iniciado por Mirian e Dimi, a professora ao perguntar qual seria o título da AP tem a finalidade de reafirmar a ideia discutida, de que os roteiros fechados limitam a interação dos alunos entre si, entre eles e o professor e até mesmo pode limitar a interação com o conhecimento. Entretanto todos esses limites

podem - se trabalhados de maneira adequada - favorecer o processo de ensino nas aulas experimentais. Não obstante, o professor deve ter em mente uma concepção de ensino diferente da tradicional para fazer deste instrumento (roteiro fechado), uma ferramenta potencial que, por meio da problematização, possa mobilizar os estudantes.

Se por alguns instantes pensamos que os estudantes poderiam estar "tímidos" ou até mesmo "intimidados", a fala de Mirian nos proporciona uma compreensão ampla do processo de entrevista. A interpretação que temos é de que nossa interação com o grupo estava sendo bem aceita, pois durante o processo ela assume que nas aulas experimentais, quando os resultados não estão de acordo com a literatura, eles já fazem as alterações devidas para que o relatório seja feito e aceito pelo professor. Essa "confissão" feita pela aluna - mas não só por ela, pois em muitos momentos durante a aula a professora percebeu que os sujeitos "arrumavam" os números para que os valores das porcentagens de oxigênio fossem iguais às da literatura – não seria expressa caso o ambiente fosse ameaçador ou coibidor.

Na continuação da mesma ideia a professora conduz a comunicação para saber o que eles haviam achado de fazer a AP daquela forma, com roteiro aberto. As falas apontam que:

> ***Salete:*** *Eu achei bem melhor desse jeito, estimula mais...*
>
> ***Dimi:*** *Estimula MUITO MAIS!. Eu achei legal, esse negócio de fazer a gente quebrar a cabeça para saber, descobrir o que tinha acontecido com a hipótese dois. Só que, se a gente for fazer uma coisa dessa, pensando nos alunos depois... a gente tem que ver..porque SE EU levo a hipótese um, eu comprovo com eles a hipótese, e algum aluno por algum motivo um aluno sabia do álcool ou acontece alguma coisa desse tipo...*
>
> ***Janaina :****Pode ou não acontecer. Vocês são universitários e ninguém me questionou... Se eu não colocasse pra vocês, o que a gente pode variar, para ver se a hipótese se sustenta.*

Aparecem alguns marcadores como: bem melhor; estimula mais, legal, quebrar a cabeça para saber, descobrir o que tinha acontecido. Consideramos que os estudantes de uma forma geral aprovaram a forma como foi conduzida a AP. Também podemos apontar que esses marcadores muito têm a nos dizer além da sua prescrição.

Entendemos que o grupo entrevistado ao apresentar esses marcadores em suas falas, além de demonstrarem que tal AP foi considerada positiva, eles apontam igualmente que o processo de "descoberta", de "pensar para resolver algo", enfim, de ir

a busca de resposta é algo prazeroso e que raramente é praticado. Outras falas confirmam essa ideia:

> ***Alex:*** *a gente não está acostumado a pensar, nesses termos de ir buscar e tal.*
>
> ***Janaina:*** *Essa questão do roteiro aberto, ela dá essa oportunidade... Então, por isso mesmo eu tenho que pensar no que o aluno vai falar. Então, ao elaborar o que a gente tem que fazer é pensar no que vai vir como vai vir, de que forma..*
>
> ***Maicon:*** *e se não vir?...*
>
> ***Janaina:*** *isso...e o que não vir, como fazer para...*
>
> ***Maicon:*** *Porque foi o que aconteceu com a gente, a senhora viu que pra gente não veio. Por isso que foi (proposto) "e se a gente trocar a vela?". Foi que a senhora percebeu, viu que a gente não ia falar.*

Com essas falas observamos que eles não escondem a insegurança quando se projetam na condição de futuros professores e reconhecem que preferem não correr o risco de fazer uma AP semelhante que os coloquem em situação desconfortável em sala de aula. Como pode ser observada na fala de Dimi, "*SE EU levo a hipótese um, eu comprovo com eles a hipótese e algum aluno por algum motivo um aluno sabia do álcool ou acontece alguma coisa desse tipo...".* A preocupação expressa nesta fala, apesar de ser considerada dentro da normalidade, visto que, eles estavam prestes a iniciar a carreira docente, nos dá a entender que embora Dimi esteja preocupado e tenha dito que AP feita em aula auxilia a "quebrar a cabeça" e que isso foi na opinião dele um fato bom, ele demonstra uma forte tendência em não usar tal AP.

Analisando esse conjunto de falas dentro do contexto mais amplo da sala de aula, os futuros professores não se sentem preparados para exercer a profissão, mesmo que haja um esforço por parte dos professores (a maioria bolsistas) em fornecer uma formação de qualidade. Sabemos que este esforço não significa que iremos sanar as inseguranças ou alterar a forma de pensar a sua prática de sala de aula, mesmo porque, a pessoa já carrega consigo ideias internalizadas sobre como dar sua própria aula. Seria altamente utópico querer dizer ao contrário, no entanto, defendemos que mesmo que isso ocorra, devemos garantir espaços principalmente dentro das Licenciaturas, que permitam aos sujeitos pensarem a respeito do ensino, bem como sobre as questões metodológicas que fazem parte do processo.

Percebemos que essa discussão pode ser tangenciada na fala de Maicon. Porque o estudante parece reconhecer que, em vista da dificuldade que a sala teve em sugerir modificações no experimento, a professora teve um papel importante ao ter a sensibilidade de perceber o problema e agir de forma persuasiva.

Entendemos que Maicon notou o papel do professor no decorrer da atividade, quando a professora fez uma pequena síntese de como deve ser a postura do professor antes de levar a AP para a sala de aula. Isso provavelmente deve ter desencadeado o pensamento de Maicon, mesmo porque ele complementa a fala da professora devido a lembrança da aula, quando diz: "*e se não vir?...*"

Observando que os sujeitos já estavam pensando sobre o assunto a docente pediu para que eles comentassem o papel do professor na AP.

> ***Dimi:*** *No começo da ação foi que começou a puxar, acho que essa construção do conhecimento que a gente fez é muito importante.*
>
> ***Janaina:*** *Vocês com os professores, como que vocês fariam?*
>
> ***Maicon:*** *pra esse experimento a gente sabe como fazer. Agora tem que pegar um experimento que a gente fez que já sabe da resposta e transformar em roteiro aberto.*
>
> ***Salete:*** *Vai dar trabalho.*
>
> ***Maicon:*** *É trabalho dá.*

Eles atribuíram ao professor a função de "puxar". Significa que o professor começou a trazer questionamentos que os fizeram pensar, todavia não há outra sugestão por parte dos alunos. Talvez a falta de um vocabulário específico ou até mesmo de sinônimos não permitiram o aprofundamento no assunto. Os sujeitos apresentaram nesse momento dificuldades em estabelecer suas réplicas.

> Compreender a enunciação de outrem significa orientar-se em relação a ela, encontrar o seu lugar adequado no contexto correspondente. A cada palavra da enunciação que estamos em processo de compreender, fazemos corresponder uma série de palavras nossas, formando uma réplica. Quanto mais numerosas e substanciais forem, mais profunda e real é a nossa compreensão. (BAKHTIN, 2009, p. 137)

Observamos que mesmo de forma embrionária Dimi apresenta uma atitude responsiva ao se expressar. Entendemos que embora sua compreensão ainda não esteja madura, ele reagiu às palavras, que provavelmente despertaram nele ressonâncias ideológicas. Portanto compreender não equivale somente ao reconhecimento do "sinal",

da forma linguística, nem do processo de identificação. O que importa é a interação dos significados das palavras, sobretudo seu conteúdo ideológico não somente do ponto de vista enunciativo, mas também do ponto de vista das condições de produção de sentidos para a interação locutor (entrevistador) e receptor (informante).

Dentre todas as enunciações feitas durante a entrevista observamos que todos os sujeitos participaram, no entanto uns mais do que os outros. Por exemplo, Alex expressa-se poucas vezes em comparação com os outros colegas. Provavelmente sua timidez não permitiu que sua participação fosse mais efetiva, por isso não podemos afirmar se suas réplicas foram substanciais ou não. Para Dimi, Salete, Mirian e Maicon, podemos dizer que as enunciações foram em sua grande maioria compreendidas, pois em muitos momentos as falas eram coerentes, atentas e principalmente ativas, ou seja, a entrevista teve um ritmo dinâmico o que permitiu todas essas informações em 15 minutos.

Ao final do deste capítulo faremos algumas considerações finais promovendo uma interação dialética entre as análises da entrevista e do questionário.

Passaremos agora as análises dos dados provenientes do nosso último instrumento de coleta de dados.

6.2 Microanálise do questionário

Nosso questionário como já mencionado foi aplicado um ano e meio depois que a disciplina foi encerrada. De forma que o vínculo que antes era necessário entre os estudantes e a professora, agora já não existia. Por isso antes de iniciar propriamente as questões, tentamos deixar nítido para os sujeitos de que tal vínculo foi rompido, como mostrado abaixo.

> Sua participação na pesquisa é valiosa, por isso, peço para que você responda sinceramente as perguntas abaixo. Suas informações me ajudarão a concluir a pesquisa desenvolvida no ano de 2010. Ressalto também que, desde então, nenhum nome tem sido ou será divulgado, ***todos os participantes estão sendo devidamente preservados***. Importante responder com extrema **SINCERIDADE**, afinal, não temos mais o vínculo de professora e aluno já que a disciplina foi encerrada.(INTRODUÇÃO DO QUESTIÓNARIO, elaborado do pela autora, 2012)

Dentre as questões que o compõem o questionário destacaremos aquelas que nos darão informações sobre o quanto os sujeitos refletiram sobre os dois eixos: 1) Formação Inicial, 2) Atividades de ensino. De acordo com o Quadro 15, centraremos nossos esforços para compreender de forma geral todos os aspectos apontados neste quadro, no entanto os dois últimos (Formação Inicial, Aulas da disciplina IEQII) serão nosso alvo principal.

Nesse contexto, as únicas questões que não farão parte da análise são aquelas que denominamos de introdutórias/ gerais, que por sua vez, não receberam numeração. Assim as questões que serão analisadas iniciam com a de número 1 e vão até a de número 7.4. (Apêndice A)

Apesar de estarem matriculados trinta e nove alunos (15 no período vespertino e 24 no período noturno) e todos terem recebido o questionário via correio eletrônico, recebemos apenas cinco respostas. Devemos considerar que nesse percurso algumas barreiras poderiam e podem ter sido responsáveis por tão baixa adesão. À primeira barreira denominamos de "instrumentais", e a esta relacionamos *o veículo: e-mail*, porque três e-mails voltaram por problemas técnicos (talvez por caixa de mensagem cheia ou porque alguns endereços tenham sido modificados, sendo que esse tipo de barreira não poderia ser ultrapassado), ou porque muitos sujeitos já não possuíam mais vínculo com a universidade. A outra barreira, que tem relação com a anterior, é que o próprio *questionário* talvez possa ter causado desestimulo nos sujeitos ao lerem as perguntas e/ou desconfiança sobre como as informações poderiam ser utilizadas.

A segunda barreira foi denominada por nós como "motivos pessoais" porque alguns sujeitos que participaram da pesquisa, principalmente os que estavam matriculados na turma da tarde e que ainda estão concluindo a formação inicial, disseram, em conversas informais, que estavam ocupados com provas e afazeres acadêmicos e assim que tudo se normalizasse retornariam o e-mail, o que não aconteceu mesmo depois de passadas algumas semanas. Nesse caso também se enquadram os sujeitos que fazem Pós-Graduação no mesmo departamento ao qual estou vinculada e que, mesmo assim, muitos não responderam.

Em vista dessas barreiras consideramos que os cinco questionários respondidos são de extrema importância e altamente relevantes. Sendo assim acreditamos que seja importante apontar também que entre eles há uma resposta de um aluno da turma da tarde e de quatro do noturno. Para melhor compreensão, as questões receberão destaque

em um quadro e a partir dele apresentaremos os dados, e na medida em que forem expostos serão analisados.

Partindo do geral para o mais específico, podemos dizer que não houve questões que ficaram sem respostas. No entanto algumas apresentaram contradições no que se refere à coerência da resposta (para uma mesma pergunta). Ao ler essas respostas vimos nelas oportunidades de explorar alguns detalhes que extrapolam os eixos anteriormente propostos para análise. Assim iniciaremos com essas questões que apresentaram fontes reveladoras sem, no entanto afastar-nos daquilo que pretendíamos (*Capturar aspectos, tanto do ponto de vista da formação quanto da relevância das nossas aulas, ou seja, o quanto nossas aulas, em particular a aula da AP, foram expressivas para o sujeito).*

***3. SE** houvesse a opção de Bacharelado ainda assim você escolheria Licenciatura?( ) sim ( ) não.*
3.1 Comente sua RESPOSTA

A essa questão todos os sujeitos responderam: *"Sim"*. Nossa intenção ao elaborarmos esta questão era saber: se na unidade de Prudente tivesse a opção de Bacharelado além da Licenciatura, ainda assim sua escolha seria a Licenciatura? Nosso objetivo com a questão foi atingido e sabemos então que todos eles optariam pela Licenciatura ainda que houvesse outra opção.

Dentre os comentários feitos às respostas *"Sim"*, temos duas declaram que fariam ambas as modalidades. Outras duas assumem com clareza a opção pela Licenciatura, em uma comenta: *"Passei nos dois e optei por licenciatura por me atrair mais!"* e a outra*: "Creio que sim. Até o momento não tive arrependimento da escolha que fiz. Isso porque entrei sabendo o que a licenciatura em química me proporcionaria."*. E a quinta apesar da resposta afirmativa não se mostra coerente, pois deixa explícito que *"vejo um retorno maior em termos financeiros e de oportunidades na carreira de pesquisador ou no setor industrial",* ou seja, sua resposta tenderia mais para a opção do Bacharelado e não para a de Licenciatura.

Ao olhar os comentários, podemos inferir que possa ter ocorrido algum equívoco ou falha na questão, o que permitiu tal abertura na variedade de reposta. Embora isto tenha acontecido, não quer dizer que prejudicou nossa análise, mesmo porque, todos os comentários favoreceram o processo de aproximação sob o ponto de vista dos sujeitos a respeito da contradição existente no curso que é de Licenciatura, no entanto, possui uma estrutura curricular de Bacharelado. O que nos permitiu inferir uma possível falha na

estrutura/interpretação da questão três foi principalmente o fato das duas respostas que apontaram que fariam as duas opções. Estas duas permitiram compreender que as alunas partiram da ideia de que haveria uma única entrada (um vestibular) para realizar tanto o bacharelado quanto a licenciatura, da mesma forma que ocorre em alguns cursos como, por exemplo, no Curso de Geografia da FCT.

> ***Carol**: "Farias ambos, pois realmente gosto do curso de química tanto para lecionar (ensino superior - pesquisa) quanto em bacharel (pesquisador – empresa), mas acredito que a licenciatura da UNESP/FCT garante grandes oportunidades em carga/horário semelhante à de um bacharel, por isso acredito que faria ambos se fosse possível."*
>
> ***Beatriz:** Na verdade faria ambas as faculdades e não sei em qual me encaixaria melhor*

***4.** Você acredita que o **Curso de Licenciatura em Química (UNESP/FCT)** possibilita que o graduando tenha toda a qualificação necessária e/ou se sinta preparado para lecionar em sala de aula? ( ) sim ( )não.*
4.1 Comente sua RESPOSTA

Apenas duas foram "Sim" as outras foram contrárias. Para as que foram respondidas como "Não" temos:

> ***Beatriz: falta um pouco mais de experiência/vivencia** do graduando em sala de aula, com alunos e um **pouco foco para a Licenciatura**, o curso é um pouco amplo e por mais que seja licenciatura é voltado um pouco para o Bacharel.*
>
> ***Gleyce:** Principalmente no que diz respeito às **experiências** em sala de aula. Visto que os estágios supervisionados não conseguem (pelo menos comigo) suprir a **falta de prática**, a escolha da melhor metodologia que o professor deve ter com determinada turma, etc. Vale ressaltar que, na minha opinião, a maior culpa não está na formação da UNESP, mas sim das escolas que fazemos as atividades (na maioria das vezes os professores não permitem a participação dos graduandos nas aulas).*
>
> ***Alex:** Entendo que durante, houve uma **preparação intensa e às vezes exaustiva nas disciplinas técnicas** e uma carência muito aguda na matérias pedagógicas que são um ferramental essencial ao professor.*

Mesmo para as respostas assinaladas como "Sim", podemos encontrar marcas expressivas (em negrito) que são compartilhadas pelos alunos que discordam de tal posição. Isso quer dizer mais uma vez que os comentários aparentemente são contraditórios, mas, quando analisados cuidadosamente podemos captar nas entrelinhas

o "não dito" e um pensamento lógico para tal classificação. Para isso, apresentaremos esses comentários logo abaixo.

> ***Ana:*** *Acho que o básico aprendemos muito bem, com* ***a experiência*** *conseguimos o resto.*
>
> ***Carol****:* ***Tanto a carga horária, quanto os conteúdos são tão difíceis e de alto nível,*** *que quando lemos qualquer assunto que relaciona química ao ensino médio se torna fácil, no entanto ainda acredito que a parte didática e real licenciatura da UNESP/FCT deixa a desejar. Enquanto não houver uma contratação de um professor efetivo e a grade curricular não for rearranjada, os alunos sairão com dificuldades, não em química, mas em como passar isso ao próximo.* ***O conteúdo didático-pedagógico é apresentado quase que totalmente no ultimo ano*** *o que dificulta o interesse e o real aprendizado nessa área*

Os motivos que levam os alunos a argumentarem o porquê de ele acreditar que o Curso de Licenciatura em Química (UNESP/FCT) *"Não"* possibilita uma formação adequada ou ainda *"Não"* o prepare para lecionar, são os mesmos daqueles que dizem *"Sim"*.

Por isso analisaremos as repostas pelas categorias em comum (em negrito- nas falas) que elas apresentam que são:

1) Falta um pouco mais de experiência/vivência, falta de prática, experiências.

2) Pouco foco para a Licenciatura, Curso de Licenciatura voltado um pouco para o Bacharelado.

3) Preparação intensa e às vezes exaustiva nas disciplinas técnicas. Tanto a carga horária, quanto os conteúdos são difíceis e de alto nível.

Analisando as categorias sob os eixos propostos no inicio (Formação Inicial e Conteúdo/Atividades de Ensino) podemos observar que as categorias acima, elaboradas a partir das falas escritas, apresentam informações importantes que se relacionam com tais eixos.

O que poder ser entendido e com relação a isso não deixa dúvida: é que para os sujeitos o Curso, apesar de contemplar 400h de estágio, não garante um preparo adequado para lecionar. Esta conclusão está fortemente ancorada na categoria 1 (Falta um pouco mais de experiência/vivência, falta de prática, experiências). A relação feita pelos alunos em "sentir-se preparado para lecionar" é igualmente proporcional a "ter

mais experiência/vivência/prática". O comentário de Gleyce justifica (página 199) essa sua relação e não responsabiliza as disciplinas oferecidas pelo Curso, mas sim as escolas em que eles fazem o estágio.

Na visão dos sujeitos o preparo para lecionar está ancorado na categoria 1. Em geral a impressão que se tem é a que Ana aponta "*Acho que o básico aprendemos muito bem, com* ***a experiência*** *conseguimos o resto.".* Parece que, para eles, quanto mais horas de práticas de ensino, de estágios forem oferecidos no Curso melhor será o preparo do futuro decente ou até mesmo pode-se inferir que, mesmo se não houver uma maior carga horária isso não seria problema, pois com a experiência de vida/cotidiano aprenderão o que não foi possível aprender durante o Curso. O que, de certa forma, não pode ser descartado.

Todavia, o que nos chama atenção é o fato de não haver relação com o Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCP), ou seja, esse conhecimento passa despercebido e não é citado como um agente "preparador" que também capacita para a prática docente. A própria ementa da disciplina de IEQII, explicita "improvisar com segurança" e nos perguntamos: de que forma "improvisar com segurança"?. Arriscamos uma resposta dizendo que se os Conhecimentos Pedagógicos de Conteúdo de ensino fossem considerados importantes poderíamos inferir que muitas carências seriam supridas, como por exemplo, o sentimento de não estar preparado. Concordamos com Tardif quando ele diz que:

> É verdade que o conhecimento pedagógico de conteúdo a ser ensinado não pode ser separado do conhecimento desse conteúdo. Entretanto, conhecer bem a matéria que se deve ensinar é apenas uma condição necessária, e não uma condição suficiente, do trabalho pedagógico. Noutras palavras, o conteúdo ensinado em salas de aula nunca é transmitido simplesmente tal e qual: ele é "interaturado", transformado, ou seja, encenado para um publico, adaptado, selecionado em função da compreensão do grupo de alunos e dos indivíduos que o compõem. (TARDIF, 2002, p.120)

Até certo ponto nossa argumentação também aparece no comentário de Carol, quando ela diz que *"Tanto a carga horária, quanto os conteúdos são tão difíceis e de alto nível, que quando lemos qualquer assunto que relaciona química ao ensino médio se torna fácil".* Entretanto a impressão que temos é de que os conhecimentos pedagógicos de conteúdo das "disciplinas duras" parecem ser suficientes para ser professor. Outro aspecto é que quanto mais difíceis forem os conteúdos melhor é o

conhecimento o que torna fácil ler "assuntos" que envolvam química para o Ensino Médio.

Não obstante, observamos que parece haver algumas semelhanças com nossa defesa pelo conhecimento de conteúdo. Porém a natureza desse conteúdo é diferente, ou seja, o conhecimento do conteúdo do qual falamos refere-se não somente àqueles das disciplinas específicas, mas também aos conteúdos das disciplinas de ensino - o que está de acordo com a categoria 3 (Preparação intensa e às vezes exaustiva nas disciplinas técnicas, tanto quanto à carga horária, quanto aos conteúdos que são difíceis e de alto nível).

No comentário de Alex podemos dizer que aparece, de forma tímida, alguma afirmativa que mostra essa diferença de natureza: *"Entendo que durante, houve uma* ***preparação intensa e às vezes exaustiva nas disciplinas técnicas*** *e uma carência muito aguda na matérias pedagógicas que são um ferramental essencial ao professor."*

Interpretamos que Alex tende a dizer que, se houvesse uma preparação intensa mas não exaustiva durante o desenvolvimento das disciplinas pedagógicas o preparo do futuro professor seria melhor. Embora seja uma reinterpretação nossa da "fala escrita" do sujeito, não podemos deixar de inferir isso.

Com relação à categoria 2 - pouco foco para a Licenciatura, Curso de Licenciatura voltado um pouco para o Bacharelado - fica muito evidente que eles reconhecem que, embora o Curso seja de Licenciatura em Química, ele tem estrutura curricular de bacharelado, o que o torna um Curso carente para formar professores.

Devemos dizer que ao elaborar a questão 4.1 nossa hipótese era de que quase todas as respostas fossem "Não". Entretanto as respostas contrárias em pouca coisa se distanciaram das outras, pois a categoria 2 engloba marcadores das duas opções (sim e não) o que as torna semelhantes. Isso pode ter acontecido em decorrência da interpretação dada à questão, porque sob nosso ponto de vista as duas repostas ditas "Sim" não estão de acordo com os seus respectivos comentários, o que proporcionou colocá-las nas mesmas categorias das respostas "Não" em nossa análise.

A próxima questão 4.2 está intimamente relacionada a essa última, porém com o interesse em saber se o **"Curso de Licenciatura em Química (UNESP/FCT)** possibilita que o graduando tenha toda a qualificação para *'atuar em Indústrias'?"*.

Ficou evidente na análise que fizemos da questão 4.1 que eles reconhecem que o Curso é de Licenciatura com estrutura curricular de Bacharelado, o que o torna um Curso ineficiente para formar professores. Esse reconhecimento apesar de não ser um

fato inesperado, para nós foi importante, porque tínhamos como hipótese de que os sujeitos conheciam as carências do Curso e consequentemente da sua formação, mas não tínhamos garantia de que nossa hipótese seria reafirmada com tanta lucidez. Por isso elaboramos a pergunta 4.2, que em nossa lógica (talvez muito primitiva mas admitimos que foi a mola propulsora de tal questão) deveria ser respondida de forma complementar a questão anterior.

4.2- *E para* ***atuar em Indústrias?*** *( ) sim ( )não*
4.3 Comente sua RESPOSTA

Nossa linha de raciocínio foi: se o Curso de Licenciatura com uma suficiente estrutura de Bacharelado (e como tal foi reconhecido pelos sujeitos) é ineficiente para formar professores, logo deveria apresentar tendência maior para formar profissionais aptos para as indústrias. Com base nessa lógica esperávamos que as anteriores respostas "Não"- o Curso não prepara para ser professor porque há diversas carências como já discutidas acima - deveriam agora tender ao "Sim", uma vez que, se não forma para ser professor e se há disciplinas técnicas, poderiam então deve (ou deveria) formar profissionais capazes para a indústria. Talvez nossa lógica seja óbvia demais frente à complexidade da realidade, pois muitos sujeitos permaneceram com o a mesma opção como se pode ver no Quadro 19, abaixo.

Informantes	**Ana**	**Carol**	**Beatriz**	**Gleyce**	**Alex**
Resposta 4.2	*NÃO*	*SIM*	*NÃO*	*SIM*	*NÃO*
Resposta 4.1[35]	*SIM*	*SIM*	*NÃO*	*NÃO*	*NÃO*
Reinterpretação 4.1	*NÃO*	*NÃO*	*NÃO*	*NÃO*	*NÃO*

Quadro 19: Comparação das respostas das questões 4.1 e 4.2.

Como as duas questões são praticamente complementares, comparamos as respostas a fim de compreender melhor como os sujeitos entendem a formação que lhes

[35] ***4.*** *Você acredita que o* ***Curso de Licenciatura em Química (UNESP/FCT)*** *possibilita que o graduando tenha toda a qualificação necessária e/ou se sinta preparado para lecionar em sala de aula? ( ) sim ( )não.****4.1 Comente sua RESPOSTA***

foi proporcionada. Levando em consideração a análise feita para os comentários da questão 4.1, entendemos que para uma melhor compreensão desses dados seria necessário acrescentar uma linha nesse quadro, a linha reinterpretação para os comentários da questão 4.1. Observando os dados da tabela que estão sombreados fica mais evidente que Ana, Beatriz e Alex dizem que o Curso também não prepara para atuar em indústrias.

As justificativas são:

> *Ana: Fiz estágio em uma empresa e* ***não sabia quase nada****!*
>
> *Beatriz:* ***Falta proporcionar experiência/vivência*** *de uma indústria e não somente para análises laboratoriais, porém o curso dá bases para o ingresso do graduando em uma indústria.*
>
> *Alex: durante o curso* ***não houve disciplinas voltadas à química industrial*** *nem tão pouco propagado e* ***discutido do que se espera de um profissional da indústria****, entendo que no curso todos os professores se preocupam em nos inserir na pesquisa a todo custo.*

De acordo com os comentários percebemos que os sujeitos apesar de reconhecerem que o Curso tem estrutura de Bacharelado, ainda assim não é capaz de proporcionar ao graduando o preparo necessário para trabalhar no setor industrial. Percebemos que nessas respostas há novamente muita correspondência com a prática/experiência/vivência. Eles também apontam que não há como trabalhar nesse setor se não há *"[...]* ***disciplinas voltadas à química industrial*** *nem tão pouco propagado e* ***discutido do que se espera de um profissional da indústria*** *[...]".* Apesar de concordar com Alex, Beatriz afirma que ao concluir a graduação há "*bases para o ingresso do graduando em uma indústria".*

Para Carol e Gleyce o Curso é capaz de formar para o setor industrial e apontam que :

> *Realizando disciplinas de Pós-graduação percebi a grande formação química que saímos da FCT, conversando com amigos que foram para essa área podemos perceber a facilidade com que eles se adéquam ao serviço industrial, pois aprendemos além de teorias, muita prática. Aqueles que realmente se dedicam nos relatórios e não fazem laboratório apenas por ter que fazer, saem com toda certeza aptos a atuar nas indústrias. (Carol)*
>
> *Para a indústria sim, pois apesar de sermos licenciados, nossa formação opta muito mais por está área. (Gleyce)*

Percebemos neste último comentário que Gleyce somente agora deixa explicito, ao dizer "para a indústria sim", que o Curso possibilita o graduando ter uma formação para trabalhar nas indústrias. No geral, parece que o curso tende a formar mal tanto para o magistério quanto para a indústria. No mesmo sentido, porém um pouco mais detalhado, o comentário de Carol expressa com mesma segurança e convicção do que o de Gleyce.

Ao ver que os conteúdos que foram ensinados no decorrer da graduação seriam usados na Pós-Graduação, Carol sente-se segura e também nos deixa a impressão que apesar de não ter formação igual à de um bacharel, ela afirma que não há problemas caso precisem trabalhar no setor, visto que *"aprendemos além de teorias, muita prática. Aqueles que realmente se dedicam nos relatórios e não fazem laboratório apenas por ter que fazer, saem com toda certeza aptos a atuar nas indústrias."*

Um destaque especial deve ser dado para o comentário de Alex em que ele deixa bem explicito que *"[...] no curso todos os professores se preocupam em nos inserir na pesquisa a todo custo".* Interessante ver que somente Alex mostrou ter essa percepção no seu comentário.

Devemos ressaltar que a nossa reinterpretação acaba muitas vezes por desconsiderar a percepção das alunas Ana e Carol, sobre o que seja um bom curso. Por isso vamos analisar a resposta dada pelas alunas. Assim temos que Ana expressa a sua percepção sobre a formação do licenciado e o que um bom curso deve ter. Talvez Ana possa ser percebida como um tipo de aluno que não adquiriu uma percepção mais crítica sobre a formação adequada de um professor. Está alheia a toda discussão sobre os currículos deficientes nos cursos de licenciatura, o que revela um dado importante.

Para Beatriz o curso não prepara para a licenciatura e nem para o Bacharelado, e as disciplinas didáticas não contribuem para a formação do professor. Nossa interpretação para esta última informação é de que a aluna se resguarda dos conteúdos didáticos e também de que ela não se satisfaz com a forma de articulação das disciplinas pedagógicas.

Em síntese, podemos observar pelo conteúdo das resposta que, o curso parece não preparar (segundo os alunos que participaram da entrevista e responderam o questionário) nem para a licenciatura nem para o bacharelado.

5-** Dentre as disciplinas **Obrigatórias** listadas abaixo, e levando em conta a influência destas em sua formação e em sua atual profissão (seja professor ou não), atribua **sua classificação** com os sinais **Positivo (P); Negativo (N); Não Influenciou (NI) ou Não Cursei (NC)

Da questão 5 serão analisados somente as respostas dadas às disciplinas de caráter pedagógico. Assim os dados que serão analisados estão apresentados no quadro a seguir.

	Classificação				
Nome da disciplina	***Ana***	***Carol***	***Beatriz***	***Gleyce***	***Alex***
História da Filosofia da Ciência	NI	NI	NI	P	P
Fundamentos da Educação	NI	NI	NI	P	P
Psicologia da Educação	P	P	NI	P	P
Estágio Supervisionado II	P	N	NI	N	P
Estágio Supervisionado III	P	N	NI	N	P
Instrumentação para o Ensino da Química I	P	N	NI	P	P
Didática	NC	N	NI	P	P
Instrumentação para o Ensino da Química II	P	N	NI	P	P
Estágio Supervisionado IV	P	NI	NI	N	P
Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio	P	P	NI	N	P

Quadro 20: Classificação dada pelos sujeitos às disciplinas de caráter pedagógico.

Como pode ser visto no questionário (Apêndice A) foram apresentadas aos informantes todas as disciplinas obrigatórias que são oferecidas pelo Curso. Das classificações que foram feitas, analisaremos todas essas que dizem respeito às disciplinas de caráter pedagógico. Posteriormente focaremos na disciplina IEQII bem como na classificação que foi dada pelos sujeitos especificamente para o conteúdo "problematização" trabalhado na disciplina (questão 6).

Podemos observar que no geral os sujeitos mostram que a influência das disciplinas pedagógicas tem sido positiva em sua formação. Entretanto a quantidade categorizada como *não influenciou (NI)* e como influência *negativa (N)* são expressivas. Quando elaboramos essa classificação, partimos da ideia de que todas as disciplinas deveriam acrescentar algo para o estudante, por isso, as categorias foram pensadas de acordo com essa ideia. Acreditamos que nas Licenciaturas principalmente as disciplinas

de caráter pedagógico deveriam exercer mais influências positivas sobre seus alunos. É curioso o fato de termos 24 opiniões, em um total de 50, de que essas disciplinas tenham sido indiferentes e até mesmo tenham marcado de forma negativa. Estamos entendendo por influência negativa, quando a disciplina deixou marcas nas quais o sujeito ao se lembrar, não tenha boas recordações.

Notamos sob o olhar dos informantes que se as disciplinas de caráter pedagógico estão enfraquecidas, debilitadas, consequentemente, os seus conteúdos característicos (de ensino) também estão. Esses dados poderiam ser mais substanciais, se mais sujeitos tivessem respondido, pois tivemos apenas 5 repostas dentre um universo de 39 sujeitos participantes. Pensando sobre essa baixa adesão dos alunos, podemos inferir que tal fato possa confirmar os dados do Quadro 20. Esse baixo valor de respostas nos induz a ter uma interpretação de que o ensino, ou melhor, a "real licenciatura" como diz Carol não é satisfatória, e por isso, não haveria motivos para responder o questionário. Em suma percebemos que há uma carência aguda de conteúdos de ensino.

Da mesma forma que na questão anterior, apresentamos a sexta.

***6-** Pensando mais especificamente na Disciplina **Instrumentação para o Ensino de Química II,** faça a mesma classificação....*

Dentre os temas/assuntos que foram trabalhados na disciplina, iremos analisar somente aquele que está diretamente relacionado com essa pesquisa, "uso da problematização".

Nossa análise a partir da questão 5 está cada vez mais próxima do eixo 2 (Conteúdo/Atividades de ensino). A intenção com a questão 6 era a de saber se o tema problematização, que foi o que desenvolvemos com os alunos na aula 14 - AP, foi relevante na formação do sujeito. Os dados obtidos mostram que para os sujeitos esse tema foi importante, já que todos o categorizaram como influência positiva. Outro fato curioso é que, para Carol a disciplina IEQII teve uma influência negativa e, no entanto ao olhar sua classificação para os temas/assuntos tratados em aula a aluna classifica apenas dois como negativo. Não sabemos ao certo em qual motivo a aluna baseou a sua resposta. A justificativa que colocou no comentário para aquelas que classificou como negativas foram:

> *Acredito que Proposta Curricular do Estado de São Paulo e Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio não foram apresentadas aos alunos de maneira efetiva e correta, pois são textos longos e cansativos. Deveria ser ensinado de outra forma.*

Analisando o seu comentário podemos observar que a aluna considera como *negativo* a maneira pela qual a professora apresentou os textos, ou seja, a forma como eles foram ensinados. Isso quer dizer que se fosse de outra forma a aluna teria aprendido melhor. Compreendemos que Carol se apoia na mesma ideia na qual nos fundamentamos para elaborar essa questão (6). Significa dizer que a aluna sentiu-se prejudicada, que talvez não tenha boas lembranças dessas aulas e que a classificação dada por ela para as disciplinas pedagógicas na questão 5 foi intencional e consciente.

7- *Focando nos temas "Uso da Problematização" e "Experimentação" Responda:*

7.1- *Se comparar antes e depois que você frequentou as aulas, você considera que sua compreensão sobre a utilização de atividade problematizadora no ensino mudou em alguma coisa? ( ) sim ( ) não*

7.2*-* ***Se SIM,*** *Em que mudou?* ***Se NÃO****, por que não mudou?*

Dentre as cinco respostas, somente uma revelou que *"Não"*. E de acordo com o comentário afirma que:

> *Não. Achei fraco e já havia essa relação em minha mente mesmo antes de fazer <u>essas disciplinas</u>. (Carol)*

Carol ao tentar se explicar, demonstra que, no geral, a disciplina não alterou suas percepções sobre o ensino. Tal resposta nos permitiu fazer réplicas no sentido verificar a validade dessa afirmação. Carol não percebeu as mudanças, talvez porque realmente elas não tenham acontecido, ou seja, o problema está na disciplina e no peso que as disciplinas, em geral, as pedagógicas têm frente a outras cobranças, pois ela deixa explícito que são "essas disciplinas". Os comentários dos outros informantes foram:

> *Me fez analisar situações diferentes* ***e me colocar no lugar dos alunos*** *(Ana)*
>
> *Proporcionou uma* ***visão diferente para compressão e ensinamento no ensino de química.*** *(Beatriz)*
>
> ***Como extrair informações*** *e ao mesmo tempo* ***expor conteúdos*** *e tópicos de* ***forma mais atrativa e motivante*** *para o aluno. (Gleyce)*

> *Sim, pois é uma ferramenta importante para o aluno, inclusive me ajudou com as **situações inesperadas** em sala de aula quando realizei o estágio supervisionado, com certeza foi de grande valia, muito mais que as disciplinas técnicas. (Alex)*

Observamos nos comentários que para cada sujeito houve um tipo diferente de compreensão. Verificamos isso, pois nesses comentários há uma variedade de marcadores (em negrito) que não são semelhantes, embora sejam complementares.

Entendemos que para responder as questão 7.1 e 7.2, os sujeitos participantes deveriam relembrar as aulas de IEQII, o que provavelmente deve ter demandado, mesmo que em menor grau, um esforço de sua parte.

Observando os comentários em geral, podemos dizer que, guardadas as devidas proporções, os sujeitos tiveram que acessar em suas memórias algo que os fizessem escrever sua resposta. Então, acreditamos que os comentários são expressões daquilo que foi mais relevante ou marcante para aquele determinado momento, pois devemos lembrar que havia transcorrido um ano e meio desde o término do curso. Muito relacionada a essa questão, temos a 7.3 e 7.4 que na verdade é uma questão muito mais específica do que a 7.1.

***7.3-** Você se lembra da **Atividade prática da vela e do etano**l? ( ) sim ( ) não*
7.4- Conte o que você se lembra desta atividade.

A questão estava centrada totalmente na AP, ou seja, o que os sujeitos lembravam-se dela. Os dados mostram que apenas Beatriz aponta que se lembra (Sim). No entanto, ao comentar o que se lembra ela demonstra que não sabe bem ao certo e que, por mais que tente, ela não se recorda.

> *Foi uma atividade que utilizada uma problemática para explicar um conceito químico. Não me recordo como foi a atividade em si e também não estava com minhas anotações da aula para recordá-la. (Beatriz)*

Analisando o conjunto de questões (7.1 a 7.4), que estão mais especificamente relacionadas à AP desenvolvida na aula 14, observamos que muitos participantes parecem ter feito suas compreensões *sobre a utilização de atividade problematizadora no ensino* com base em outros momentos da aula os quais não têm relação com tal atividade.

6.3 Considerações finais do capítulo

O conjunto de dados deste capítulo, como já mencionado, foi analisado de forma qualitativa, de modo que essa análise está descrita e fundamentada na teoria da enunciação proposta por Mikhail Bakhtin. Optamos por descrever detalhadamente cada conjunto de dados e na medida em que avançávamos nele imprimíamos nossa releitura. Assim, para que isso fosse possível, apropriamo-nos dos conceitos de dialogismo, compreensão e réplica, conforme apresentado no *Capítulo III***.** No entanto iremos retomar alguns aspectos que nos permitem compreender as análises realizadas no presente capítulo.

o dialogismo é a relação de sentido que se estabelece entre os enunciados e, sendo assim, ele é revelador pois o enunciado visto dentro do seu contexto permite ser relacionado com aquilo que foi dito pelo falante bem como com o que não foi dito por ele. Brait (2003, p. 19) afirma que "é perfeitamente óbvio que de maneira alguma a articulação verbal reflete a situação extraverbal. Mas num certo sentido, esse discurso analisa a situação, produzindo, por assim dizer, uma conclusão avaliativa".

Assim, entendemos que os enunciados proferidos (por meio da fala ou da escrita), apresentam-se carregados de sentidos e é por meio destes que uma leitura atenta e cuidadosa poderá perceber as particularidades do momento em que esses enunciados foram produzidos, relacionando o que foi dito pelo sujeito (autor) com aquilo que ficou subtendido. Por isso, nossa análise vem acompanhada de detalhes para que o contexto em que foram criados os enunciados fosse percebido pelo leitor, porque o enunciado do autor pode não dar conta de implicitamente definir todo o contexto de produção.

Dentro desse contexto consideramos também como um fator importante, a memória. Os alunos se lembrariam das aulas ou da AP se realmente elas o tivessem marcado muito, pois já se haviam passado dezessete meses da finalização da disciplina. Isso se torna um dado revelador de que aulas como as que desenvolvemos deveriam ser em maior número e com maior duração. Entretanto a ênfase tenha sido dada a outras disciplinas específicas e isso também explica a falta de lembrança da atividade. Dissemos ser um dado revelador, pois deixa implícito o que é

preocupação/comprometimento para os graduandos e também para os docentes. Desta forma o questionário tornou-se uma fonte reveladora para este estudo.

Assim tanto as falas provenientes da entrevista como os comentários (texto) provenientes do questionário foram vistos de maneira dialógica. Conforme explica Bakhtin (2000, p. 334) "o pensamento do sujeito (leitor) é um ato de cognição e juízo". Assim ao ouvir as falas, ao ler os comentários estamos fazendo inferências e aplicando nosso conhecimento de mundo e por isso, a forma de interpretar é única e depende de todo o conhecimento de mundo que temos internalizado.

Entretanto, para que os enunciados sejam interpretados, faz-se necessário conhecer a língua e isso não significa que sentidos serão produzidos automaticamente, porque para isso ocorrer deve-se antes compreender. O que fizemos durante a análise pode ser sintetizado nas próprias palavras de Bakhtin (2004, p. 132) "a compreensão é uma forma de diálogo. Ela está para a enunciação assim como uma réplica está para a outra no diálogo. Compreender é opor à palavra do locutor uma contrapalavra."

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse último capítulo retomaremos os pontos mais significativos que foram discutidos ao longo de nossa pesquisa. Ao final, levantaremos aspectos relevantes dos resultados obtidos para discutirmos as implicações de tais aspectos para: cursos de formação inicial, disciplinas pedagógicas, prática docente e futuras pesquisas em Ciências.

Este estudo teve como principal objetivo *analisar as reflexões dos alunos do Curso de Licenciatura em Química da UNESP/FCT acerca de sua formação e das atividades experimentais no ensino de Ciências/Química a partir das estratégias enunciativas articuladas pela professora ao longo de uma atividade prática de caráter investigativo.*

A análise das estratégias, além de revelar como foi o desenvolvimento da AP para que fosse gerado um ambiente propício no qual os estudantes refletissem sobre sua formação e o sobre o ensino de Ciências/Química, também pode mostrar aos futuros professores outra forma de uso para atividades experimentais.

Para analisar as reflexões, foram antes caracterizadas as estratégias enunciativas da professora/pesquisadora. E para isso utilizamos o sistema analítico proposto por Mortimer e Scott (2002, 2003) expandido por Silva (2008).

No decorrer de nossa análise promovemos uma alteração no sistema analítico considerado. Isso envolveu a inclusão de uma categoria no conjunto inicial do *tipo de discurso,* que foi a categoria *discurso de conteúdo interno*. Contudo, o que se tornou mais relevante em nossa análise, no sentido de dar maior visibilidade às estratégias da professora, foi a confecção dos *mapas de episódio* e de *sequência discursiva,* ambos já previstos na metodologia proposta por Mortimer *et. al.* (2007). No mapa das sequências discursivas as categorias do conjunto *abordagem comunicativa* e *intenção do professor,* permitiram perceber o movimento, a dinâmica da aula o que, por sua vez, possibilitou a categorização dos *padrões de interação.*

Nessa perspectiva o sistema analítico considerado pôde ser percebido em uma de suas demissões, a interatividade.

Com a categorização, foi possível contabilizar o total de sequências discursivas e a frequência com que cada categoria apareceu durante a aula, o que resultou nos gráficos: *Tipo de Discurso, Abordagem Comunicativa e Intenção do Professor*. Por

meio destes gráficos, fizemos uma análise geral, panorâmica, da dinâmica discursiva da aula 14. Pudemos, dessa forma, ter uma visão ampla de como foram delineadas as estratégias para cada momento da aula. Partindo desses dados gerais foram feitas microanálises para os padrões de interação de algumas sequências discursavas mais características, e para isso, recorremos às transcrições e aos mapas confeccionados.

A forma como macro e microanálise foram articuladas nesse estudo favoreceu uma compreensão mais ampla e profunda sobre o contexto em que foram criados os enunciados. Com isso, pudemos interpretar o conjunto de dados da entrevista e do questionário.

Por meio de microanálises pudemos percebemos como foram articuladas as estratégias enunciativas da professora com toda a turma e com o $Grupo_{2T}$, e também averiguar nossas hipóteses assumidas no final do *Capítulo IV* .

De uma forma geral, podemos dizer, com base nos percentuais apontados no Gráfico 04 (página 160), que foi possível fazer uma aula dialógica compatível com a intenção de explorar os pontos de vista dos alunos. Não que isso tenha sido fácil, pois devemos lembrar que a pesquisadora/professora da turma também traz consigo um histórico de formação tipicamente tradicional (o que nos mostra algo para além dos valores encontrados). Isso nos revela um dado muito importante, uma vez que o professor de posse do conhecimento - das formas de interação e do uso adequado de cada uma delas nos momentos específicos da aula - pode modificar sua postura em sala de aula.

Devemos salientar que isso só foi possível, pois havia uma intenção por parte da professora que estava fortemente ancorada no desejo de não fornecer respostas aos estudantes e assim, mesmo quando eles buscavam essas respostas prontas (Rpd), a docente procurou fazer outras perguntas. Com essa postura da professora, percebemos que os alunos estão habituados ao discurso padrão de sala de aula com a estrutura I-R-A, principalmente se a iniciação for de produto ou de escolha. O desafio de trabalhar com outro discurso está em sair da inércia da cultura da "não interação", produzida tanto pelos alunos quanto pelo próprio docente.

Outro aspecto a ser considerado é que o olhar do estudante direciona-se para um determinado fenômeno ou resultado específico da atividade e isso está intrinsecamente relacionado ao tipo de problema que ele conseguiu produzir. Por isso, muitas vezes o professor, na intenção de "não perder o foco" da aula, visto o grande número de alunos nas escolas e havendo ainda uma multiplicidade de interpretações

produzidas por diferentes sujeitos, fica inclinado, mesmo que não queira, a fornecer respostas, assumindo uma abordagem de autoridade.

Todavia, por trás desta inclinação, devemos pensar que além do grande número de alunos nas salas de aulas, da quantidade de aulas que o professor ministra, entre outros pontos, temos um processo de formação que reforça o discurso de autoridade e a comunicação unívoca não admitindo, na maioria das vezes, que outras vozes apareçam no discurso. Em outras palavras, fica extremamente difícil seguir outra tendência que não seja a comunicação unívoca, expressa principalmente na voz do professor dentro da sala de aula, visto que praticamente todas as aulas desde a educação básica atendem ao modelo de ensino tradicional e fragmentado.

Podemos talvez arriscar a dizer que se os professores dos cursos de formação tivessem consciência de sua prática de sala de aula, levando em consideração a importância em promover interações profícuas que garantam o papel ativo dos alunos, e se ainda, ensinassem os futuros professores sobre o uso e o potencial que tais aulas assumem no processo de ensino aprendizagem, poderíamos ter opções em vez de um modelo único para seguir. Ou seja, não sabemos como é ter outra "forma de ensino" fazer algo diferente nas aulas, o que também não garante que ter outra maneira de ensinar seria a mesma coisa que dizer que ela seria usada.

No entanto, da mesma forma que nos arriscamos a dizer isso podemos, por meio dos dados gerais desta pesquisa, afirmar que é possível reverter os efeitos colaterais causados pelos anos de escolaridade tradicional, desde que o futuro professor tenha a consciência da forma de uso das interações. Essa afirmação se sustenta no fato de que esta pesquisa foi proposta e realizada por uma ex-aluna egressa deste mesmo curso que ao tomar contato com a realidade das escolas, sentiu necessidade de melhorar sua prática e durante esse processo - que foi possível através do ingresso na pós-graduação no qual, entre leituras e discussões com colegas e professores, veio a se fundamentar com mais consistência a ideia de que é possível propor um modelo alternativo, mesmo que para isso o professor não tenha uma referência em sua memória de uma aula que seja diferente da tradicional, como foi nosso caso.

Isso vem confirmar que a nossa hipótese primeira (que nossa aula deveria assumir uma predominância com relação à abordagem I/D, uma vez que iríamos realizar uma atividade experimental de caráter investigativo) estava adequada. Podemos, então, concluir que a AP proporcionou uma interação salutar na sala de aula e que este momento foi importante para perceber as enunciações dos sujeitos participantes, quando

colocados em uma situação problema. Foi no transcorrer da aula, mais especificamente, quando surgiu o problema da troca da vela pelo algodão com etanol, que a professora aproveitou o momento para instigá-los ainda mais, com a finalidade de que eles sugerissem respostas. Assim concordamos com Silva (2008, p. 258) ao dizer que "os alunos desenvolvem uma atividade investigativa, sempre que tentam responder a alguma questão, coletando dados e dando sentido a eles". Os enunciados gerados dentro desse contexto foram explorados durante a categorização em padrões de interação e também foram aprofundados com a entrevista.

Considerando as diferentes funções e tipos do discurso a professora, frequentemente, fazia uso da estratégia de produzir os enunciados em interação com os alunos, ao longo de um episódio e na última sequência discursiva, uma síntese que muitas vezes aparece composta pela estrutura A-I-R. Foi possível perceber ainda, no mapa de sequências discursivas, que as interações produzidas constituíam-se de sequências longas com usos de *Feedbacks (F)* e *Prosseguimentos (P)* para os dois momentos da aula. No entanto na parte II, essas sequências tornaram-se mais curtas com uso constante da estrutura I-R-A que, geralmente, veio acompanhada por um discurso de autoridade.

Portanto, no primeiro momento da aula, a professora *explorou as ideias dos alunos* e por meio de *Feedbacks (F)* e *Prosseguimentos (P)* foi possível fazê-los pensarem no problema e ajudá-los a formularem o enunciado desejado sem, entretanto fornecer a resposta. Esse processo de condução para a produção do enunciado desejado, se deu por meio de uma *abordagem interativa de autoridade* em que a professora tinha a intenção de *guiar os estudantes na aplicação das ideias científicas*.

Já no segundo momento os estudantes tinham que solucionar o problema do volume de água dentro do copo. Sendo assim, a docente observa os grupos e os acompanha durante seus trabalhos, por isso a porcentagem do *tipo de discurso* de *conteúdo interno* é um pouco maior do que a de discurso de *conteúdo*. Todavia a estratégia característica desse momento está pautada na intenção de *guiar os estudantes no trabalho com as ideias científicas*, uma vez que muitos grupos apresentaram dificuldades em resolver o problema proposto na atividade. Em vista disso o discurso da professora tem um caráter autoritário e para isso, ela se apoia na estrutura *triádica*, utilizando-se de *avaliações, prosseguimento* e *sínteses finais*.

Quanto à segunda hipótese, de que haveria uma predominância de iniciações e resposta de processo e metaprocesso sobre as outras formas de interação, não foi

confirmada. Ao observar o mapa de sequências discursivas, podemos afirmar que de todo o conjunto *padrão de interação*, a categoria que menos tem destaque é a iniciação e resposta de escolha. Quanto à categoria metaprocesso (que foi aplicada quando o sujeito pensava sobre sua fala, ou então quando ele mesmo, ou a professora, retomava a fala no sentido de reafirmar o pensamento), ela aparece de forma muito tímida quando comparada com a de produto e processo. Por conseguinte não há como estas serem avaliadas, pois nos parece que elas surgem em igual proporção e se há diferença entre elas, essa é pouca.

Relacionada à variedade das estruturas de interação, também podemos dizer que houve uma variedade na abordagem comunicativa. Consequentemente estas também estão fortemente relacionadas às intenções da professora. O Gráfico 05 (página 163), mostrou que a professora investiu nos dois momentos da atividade em intenções que levariam a produzir um resultado futuro, cujo propósito maior era promover reflexões acerca do Curso e das atividades experimentais no ensino de Ciências/Química. Além disso, mostrou que o uso consciente das intenções aplicadas em determinados momentos da aula tende a favorecer o professor no andamento de suas atividades sem necessariamente fornecer a resposta aos estudantes.

Apesar da variedade das interações terem ocorrido durante a aula, principalmente para a Parte I, ainda há uma preferência da professora por algumas delas. Percebemos que a professora se apoiou no primeiro momento (parte I - vela) nas *iniciações de processo e produto*, e quando essas não eram respondidas, ela transformava a pergunta. Isso correu em alguns momentos com as *iniciações de processo,* em que os estudantes permaneciam passivos, e ao decompor em *iniciações de produto*, os estudantes tinham uma ativa posição responsiva. Entendemos que nesses casos os alunos ao ouvir a pergunta sentiam dificuldades em respondê-las, o que faz assumir uma posição responsiva passiva. Fundamentando-nos em Bakhtin (2003) podemos dizer que os estudantes não estavam compreendendo a pergunta, pois no momento em que o locutor (professora) a faz, o ouvinte forma uma posição responsiva ao longo do processo de audição e ao perceber e compreender o significado do discurso ele ocupa uma ativa posição responsiva.

Para o segundo momento, verificamos que a estratégia de decompor *iniciações de processo* em *iniciações de produto* foi menos utilizada. Isso parece estar relacionado ao fato de que os alunos não sabiam como argumentar as suas respostas e também por demonstrarem dificuldade para elaborar uma solução que resolvesse o problema da AP.

Assim fica evidente que os *padrões de interação* para o segundo momento são mais limitados às *iniciações de produto* as quais demandavam respostas mais pontuais, em que a docente prosseguia guiando a interação de modo a fazer com que eles chegassem ao enunciado pretendido.

Na parte II- etanol fica evidente a dificuldade dos alunos em acompanhar o discurso da professora. Podemos explicar esse fato, pois "é diferente saber os conteúdos de Química, por exemplo, em um contexto de Química, de sabê-los, em um contexto de mediação pedagógica dentro do conhecimento químico." (MALDANER, 2000, p. 45). Foi possível perceber mediante essa dificuldade que a AP foi fundamental para "abalar" os estudantes, no sentido de que eles como alunos de graduação, com o conhecimento do conteúdo específico quase que totalmente finalizado, não se sentiram capazes de responder ao problema. Considerando esse momento nota-se o esforço da docente para incluir os alunos na discussão a fim de que eles chegassem ao enunciado pretendido sem que ela precisasse fornecer a resposta. Esse esforço envolvia insistir para que os alunos respondessem às suas iniciações de produto as quais vinham acompanhadas de uma *avaliação* ou *prosseguimento*. Esse fato foi importante e por meio dele a professora pode selecionar alguns alunos para a entrevista feita logo depois da finalização da aula.

Porém, antes de iniciar a entrevista e com o intuito de concluir a aula, a professora conversou com seus alunos e buscou descobrir as impressões que tiveram sobre como fazer uma aula investigativa. Nessa conversa ficou explícito que as aulas experimentais na graduação são muitas vezes limitadas aos roteiros experimentais, os quais são executados de forma rigorosa pelos alunos. E também de que há uma valorização por parte dos professores quando os resultados obtidos nessas aulas são correspondentes com os da literatura.

Assim temos nessa conversa uma constatação que pode ser resgatada com auxilio dos estudos apresentados no *Capítulo I.* Queremos pontuar dois fatos importantes que são necessários para compreender nossas considerações a respeito dessa conversa que finalizou a aula 14.

Os dois pontos que levantaremos se encontram dentro do histórico apresentado no primeiro capítulo, o qual mostra-nos cenários diferentes e para cada um deles fazemos as correspondências com o ensino de química. Percebemos, por meio do panorama internacional, que foi no final do século XVIII e início do XIX que a Química desprendeu-se do ensino médico e do vínculo cameralistíco, conquistando o papel de ciência independente e o seu ensino se tornou mais experimental. Dentro desse contexto

recebeu destaque o laboratório de Justus Von Liebig (1803-1873), que era um espaço no qual se ensinava a pesquisar em Química (MARR, 2004).

No Brasil tanto nas escolas de ensino secundário quanto no ensino superior ensinava-se com materiais didáticos que consistiam em adaptações dos manuais europeus. Nestes havia uma grande quantidade de informações, no entanto, sem atividades e problemas para os alunos resolverem e, além disso, dava-se uma grande ênfase à memorização dos conteúdos e pouca ênfase às atividades experimentais. (BARRA e LORENZ, 1986).

Queremos destacar com isso dois aspectos que se tornam semelhante com os dados dessa pesquisa. O primeiro destaque a ser feito é que os alunos que frequentavam o laboratório geralmente eram convidados pelos professores. Podemos dizer que os dados que obtivemos estão amparados por esse histórico. O que ocorre é que em geral o produtivismo vem alimentado pesquisas na área, e muitos formadores com o intuito de manter sua produção, tem cada vez mais se afastado da Licenciatura, e ao mesmo tempo têm atraído alunos para suas pesquisas fazendo com que abandonem a Licenciatura. Outro sentido que atribuímos é que muitos formadores não passaram pela Licenciatura, e estão na universidade porque gostam de trabalhar com química e não há vocação ou desejo de ser professor (MALDANER, 1999) e por isso, acabam tendo um discurso que desvaloriza a carreira docente. Devemos deixar claro que atrair alunos para suas pesquisas individuais não é necessariamente ruim, mas é contraditório especialmente dentro em um Curso de Licenciatura.

O outro aspecto é que muitos roteiros experimentais são semelhantes aos materiais didáticos citados por Barra e Lorenz (1986), pois consistem em manuais sem atividades problemas para os alunos resolverem. Os próprios participantes da pesquisa expressam em suas falas que não estão habituados a refletirem, elaborarem respostas sem ter um roteiro especifico que indique o processo. No entanto como vimos no *Capítulo II*, os roteiros totalmente estruturados, podem assumir outro papel, descaracterizando a realização da atividade experimental como mera reprodução, quando há consonância à visão dialógica (OSÓRIO, *et. al*., 2006).

Entendemos que experimentos em níveis teóricos mais profundos são relativamente difíceis de serem realizados nessa forma (CHINN e MALHOTRA, 2002). Nesse sentido assumimos a posição de que há alguns temas que seriam mais apropriados para serem trabalhados na abordagem investigativa, enquanto outros como, por exemplo, atividades que envolvam fenômenos observáveis nos quais os estudantes

podem discutir possíveis variáveis e hipóteses envolvidas no experimento teriam que ser trabalhados de outras maneiras. Contudo nada impede que experimentos em níveis teóricos mais profundos sejam posteriormente discutidos e que essa discussão seja fundamentada na abordagem investigativa. Acreditamos que o ensino de Ciências por investigação seria uma das estratégias entre outras tantas que os professores poderiam escolher ao procurar diversificar sua prática.

Nossa AP teve, assim, como princípio o roteiro aberto proposto com base na abordagem dialógica e problematizadora, o que implicou, obviamente, em um sujeito atuante durante todo o desenvolvimento da atividade. Por isso, consideramos que tal atividade desenvolvida com base em um roteiro aberto e com o uso das estratégias da professora, foi fundamental para o processo de reflexão e para alcançarmos nosso objetivo de fazer com que os futuros professores expressassem suas ideias a respeito de sua formação e também a respeito do ensino de Ciências/Química.

Quando entrevistamos os futuros professores, eles demonstraram reconhecer que o professor teve um papel fundamental durante a AP. Entretanto quando se projetaram como futuros professores assumiram que não se sentiam seguros para realizar essas atividades. Durante a entrevista a fala dos alunos nos passava a ideia de que eles compreenderam o funcionamento e o uso das atividades investigativas e até que gostaram da atividade. E também ficou explícito que as disciplinas do curso não proporcionam espaços de reflexão como o que foi propiciado durante a aula, pois muitos afirmaram na estarem habituados a exercer atividades que os façam "quebrar a cabeça" como foi dito por Dimi.

Esse fator também foi explicitado por Nora e segue esse mesmo sentido "[...] *a dificuldade que a gente teve aqui foi de parar pra pensar[...]".* Ficou implícita a ideia de que deveriam saber as respostas já que estão na faculdade. No entanto, consideramos que ter respostas é diferente de pensar e de ter capacidade de chegar a respostas com autonomia e crítica. A ideia da aluna que ficou implícita está assegurada pela prática dos formadores que geralmente "se comprometem pouco, muito aquém do necessário, com essa questão da formação dos professores e com a sua auto-formação pedagógica, deixando para um outro grupo, externo ao curso de química, a formação didático-pedagógica de seus alunos que desejam se licenciar e exercer o magistério." (MALDANER, 1999, p. 3)

Com os dados do questionário pudemos perceber que apesar da atividade ter proporcionado reflexões sobre a formação inicial e sobre o ensino de Ciências, e de que essa reflexão foi por muito deles considerada profícua, eles não se lembraram dessa atividade quando perguntamos dela no questionário (ninguém se lembrou depois). Concluímos que por mais marcante que possa ter sido para os alunos, essa atividade perdeu sua importância em meio a todas as outras que foram desenvolvidas durante o curso tendo ficado diluída em um "mar" de conteúdos trabalhados de forma autoritária. Isso pode ser confirmado pelo *Quadro 6 - Elenco de Disciplinas* apresentado no *Capítulo I* no qual, podemos observar pela distribuição dessas que, aparentemente, não são muito diferentes dos elencos de disciplinas dos cursos de licenciatura criados da década de trinta.

Outra evidência foi que os graduandos sabem que sua formação é baseada no modelo [4+1] tradicional e eles assumem uma postura crítica quanto a isso e alertam que isso deve ser alterado com urgência. Com relação às críticas entre elas permeiam aquelas citadas por McDermont[36] apud Gil-Pérez; Carvalho (1993, p. 69):

1. O formato expositivo das aulas estimula uma aprendizagem passiva habituando o futuro professor à recepção do conhecimento em vez de gerá-lo.
2. Os "problemas padrão" conduzem as colocações rítmicas e repetitivas sem desenvolver a capacidade de solucionar problemas não previstos.
3. As práticas de laboratório utilizam materiais caros e sofisticados que não estão disponíveis ou que não fazem parte da escola, limitando-se a um processo de verificação da teoria, seguindo um roteiro pré-estabelecido com protocolos fechados, não contribuindo para a compreensão da atividade científica e que pouco ou nada tem a ver com a escola de educação básica.
4. A amplitude do currículo não permite o aprofundamento de temas relacionados à Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Analisando-se este estudo pode-se concluir que a atividade fez com que os futuros professores pensassem sobre sua formação e sobre o ensino de Ciências/Química e, portanto, isso é possível de ser feito. Todavia devemos ter em mente que a forma em que se encontra a estruturado o curso torna isso atroz, pois além

[36] McDERMOTT, L.C. A perspective on teacher preparation on in Physics other sciences: the need for Special courses for teachers. American Journal of Physicss, v. 58, n.8, p.734-742, 1990.

de concentrar uma alta carga horária de disciplinas pedagógicas no último ano, os alunos chegam muitas vezes já encaminhado para o mestrado na área específica e muitos já não veem mais sentido em seguir a docência uma vez que não há contato com estudos da área que podem ser de interesse de pesquisas futuras.

Há uma demanda elevada para que os graduandos sigam para a área de pesquisas de conhecimentos específicos e, em contrapartida, a procura por interessados em pesquisas que envolvam o ensino são raras. Não há estimulo para que sejam desenvolvidas tais pesquisas relacionadas ao ensino de química, talvez pela falta de um professor titular, mas isso não justifica que pesquisas de ensino não possam ser feitas pelos outros docentes. É evidente que a contratação de professores especialistas em ensino e uma maior integração das disciplinas pedagógicas com as de conhecimento específico ajudariam. Como também ajudaria a maior valorização do envolvimento dos professores da química com as questões de ensino e de formação de professores.

Levando em consideração este estudo concluímos que para formar mais e melhores professores de química, muita coisa tem que ser mudada, não somente dentro das licenciaturas, mas também fora delas, nas escolas e nas condições de trabalho dos professores, em geral. Assim, se poderia atrair para a licenciatura pessoas que queiram ser professores e que permaneçam com esse propósito, reforçado pelas ênfases dadas no curso.

Por fim, nossa pesquisa ainda traz dados que não foram esgotados e que ainda podem servir como base para outras pesquisas que adotem esse tipo de metodologia, podendo gerar discussões, até mesmo mais profundas e exemplares acerca de como diferentes formas de uso de Atividades Práticas podem ser trabalhadas pelos docentes ou estudantes sob diferentes estratégias na dimensão da interatividade.

REFERÊNCIAS

AFONSO, A. S.; LEITE, L. Concepções de futuros professores de ciências físico-químicas sobre s utilização de actividades laboratoriais. **Revista Portuguesa de Educação.** [s.l] v. 13, n.1, p. 185-208, 2000.

AFONSO, J. C; DOS SANTOS, N. P. **Instituto de Química da UFRJ:** 50 anos. Rio de Janeiro: UFRJ, 2009.

AGUIAR, O.; MORTIMER, E. F. Tomada de consciência de conflitos: análise da atividade Discursiva em uma aula de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**. [s.l] v.10, n.2, p. 179-207, 2005.

ALMEIDA JUNIOR, J. B. A evolução de ensino de física no brasil. **Revista de Ensino de Física**, [s.l] v. 1, n. 2, p. 45-58, out. 1979.

ALMEIDA, M. J. P. M.; NARDI, R.; BOZELLI, F. C. Diversidade de interpretações como fator constituinte da formação docente: leitura e observação. **Educar**, Curitiba, n. 34, p. 95-109, 2009.

ALMEIDA, M. R.; PINTO, A. C. Uma breve história da química Brasileira. **Ciência e Cultura.** São Paulo, v. 63, n.1, Jan. 2011 Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252011000100015&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 10. abr. 2011.

ALVES, A. J. O planejamento de pesquisas qualitativas em educação. **Caderno de Pesquisa**, São Paulo, n.77, maio 1991. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15741991000200006&lng=es&nrm=iso>. Acesso em: 19 jun. 2012.

ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação*:*** questões de teoria e de método. Mímeo, 2003.

ANDRÉ, M.. **Etnografia da Prática Escolar**. 12. ed. Campinas: Papirus, 2005.

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [s.l.] v.25, n.2, p.176-194, 2002.

ASSIS, A. ;TEIXEIRA, O. P. B. Argumentações discentes e docente envolvendo aspectos ambientais em sala de aula: uma análise. **Ciência e Educação**, [s.l.]. v.15, n.1, p. 47-60, 2009.

ATRATIVIDADE da Carreira Docente 2009. Disponível em: < http://www.fvc.org.br/pdf/Atratividade%20da%20Carreira%20Docente%20no%20Brasil%20FINAL.pdf> Acesso em: 10 jun. 2011.

AZEVEDO *et. al.* Manifesto dos pioneiros da educação nova; Disponível em:<http://www.pedagogiaemfoco.pro.br/heb07a.htm> Acesso em: 10 jul. 2011.

AZEVEDO, M. C. P. S. de. Ensino por investigação: problematizando as atividades de sala de aula In: CARVALHO, A. M. P. de (Org.), **O Ensino de Ciências:** Unindo a Pesquisa e a Prática. São Paulo: Pioneira Thomson, 2004. p.19-33.

BAKHTIN, M. (VOLOCHINOV, V. N.). **Marxismo e filosofia da linguagem**. 14 ed. São Paulo: Hucitec, 2010.

BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. 2 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

BARBERÁ, O.; VALDES, P. El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión. **Enseñanza de las Ciencias**. [s.l] v.14, n.3, p. 365-379, 1996.

BARRA, V. M.; LORENZ, K. M. Produção de materiais didáticos de ciências no Brasil, período: 1950 a 1980. **Ciência e Cultura**, [s.l] v. 38, n. 12, p. 1970-1983, 1986.

BARROS, A. J. S.; LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de metodologia**. 2ª ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

BASTOS, F.; NARDI, R. Debates recentes sobre a formação de professores. In:_____. **Formação de professores e práticas pedagógicas no ensino de ciências**: contribuições e pesquisa da área. São Paulo: Escrituras, 2008, p.13-31.

BERNARDI, R. M. Uma leitura bakhtiniana de Vastas emoções e pensamentos imperfeitos, de Rubens Fonseca. In: FARACO, C. A.; TEZZA, C.; CASTRO, G. de. (Org.); BRAIT, B. *et al*. **Diálogos com Bakhtin**. 3. ed. Curitiba: Editora da UFPR, 2001. p. 43-68.

BIEBER, L. W. Química orgânica experimental: integração de teoria, experimento e análise. **Química Nova**, [s.l] v.22, n.4, p.605-610, 1999.

BIRK, J.P.; LAWSON, E. The persistence of the candle-and-cylinder isconception. **Journal of Chemical Education**, [s.l] v. 76, n. 7, p. 914-916, 1999.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **A investigação qualitativa em educação:** uma introdução às teorias e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. [s.l] v.19, n.3: p.291-313, 2002.

BORGES, A. T.; RODRIGUES, B. A.; Aprendendo a planejar investigações. In: Encontro de pesquisa em ensino de física, 9, 2004, Jaboticatubas. **Atas.**

BOZELLI, F. C. Saberes docentes mobilizados em contextos interativos discursivos de ensino de física envolvendo analogias. 2010. 258f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2010.

BRAIT, B. **Bakhtin, dialogia e construção do sentido.** 2. ed. Campinas: Editora UNICAMP, 2006.

BRASIL. Censo da Educação Superior 2009. Disponível em:< http://download.inep.gov.br/download/superior/censo/2009/resumo_tecnico2009.pdf> Acesso em: 10 abr. 2011.

BRASIL. Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial da União, de 23 de dezembro de 1996.

BRASIL. Orientações Curriculares para o Ensino Médio - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias/ Secretaria da Educação Básica. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. p 135, 2006. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2011.

BRASIL. Relatório produzido pela Comissão Especial instituída para estudar medidas que visem a superar o déficit docente no Ensino Médio (CNE/CEB) 2007. Disponível em:< http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/escassez1.pdf> Acesso em: 10 abr. 2011.

BRASIL. Resolução CNE/CP1, de 18 de fevereiro de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais, para a formação de professores de Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Diário Oficial da União, Brasília, 9 de abril de 2002. Seção 1, p.31. Republicada por ter saído com incorreção no original no D.O.U., de 4 de março de 2002. Seção1, p.8.

CAMPANÁRIO, J. M. La Enseñanza de las cienciasen perguntas y respuestas. Madrid, 2002. Disponível em: <http://webdelprofesor.ula.ve/humanidades/marygri/documents/general/EnsenanzaCiencias.pdf > Acessado em: 10 mar. 2012.

CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A (Org) **A necessária renovação do ensino de ciências.** São Paulo: Cortez. 2005.

CARVALHO, A.M.P. Uma metodologia para estudar os processos de ensino e aprendizagem em sala de aula. **A pesquisa em ensino de ciências no brasil e suas metodologias**. Ed. Unijuí, p. 13 - 48, 2006.

CARVALHO, A. M. P.; *et. al.* **Termodinâmica:** um ensino por investigação. São Paulo: FEUSP, 1999.

CASTRO, P. A.. **Controlar para quê?** Uma análise etnográfica da interação entre professor e aluno na sala de aula. 2006. 146f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

CASTRO REIGOSA, C. E.; JIMÉNEZ ALEIXANDRE. M. P. La cultura científica en la resolución de problemas en el laboratorio**. Enseñanza de las Ciencias**, [s.l], v.18, n.2: p. 275-284, 2000.

CHINN, C; MALHOTRA, B.A. Epistemologically authentic inquiry in schools: A theoretical framework for evaluating inquiry tasks. **Science Education**, [s.l],86: p. 175-218, 2002.

CÍRIACO, M.das G. S. **Prática pedagógica de professores de química:** Interfaces entre a formação inicial e continuada. 2009. 132 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Piauí, Teresina.

DEMO, P. **Metodologia científica em ciências sociais**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1995.

ECHEVERRÍA, A.R., BENITE, A.M.C. SOARES, M.H.F.B. **A pesquisa na formação inicial de professores de química** – a experiência do instituto de química da Universidade Federal de Goiás. 2007. Disponível em <http://www.sbq.org.br/30ra/Workshop%20UFG.pdf>. Acesso em: 07 abr. 2011.

EMENTA, PROGRAMA DAS DISCIPLINAS, ESTÁGIOS, TRABALHO DE GRADUAÇÃO. UNESP/FCT. Instrumentação para o ensino de química II Disponível em:<http://www4.fct.unesp.br/pe/Quimica/Instrumentacao%20para%20o%20ensino%20de%20quimica%20II.pdf.> Aceso em: 10 dez.10.

FELTRE, R. **Fundamentos da química.** volume único. 2a ed. São Paulo, Editora Moderna, 1998.

FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R. C. de. Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada. **Química Nova na Escola.** [s.l], v. 32, n. 2, p.101-106, 2010.

FONTANA, R. A. C. Elaboração conceitual na dinâmica das relações de ensino. 1991. Dissertação (Mestrado) – UNICAMP, Campinas, 1991.

FONTANA, R. A. C. Trabalho e subjetividade. Nos rituais da iniciação, a constituição do ser professora. **Cadernos Cedes**, Campinas, v.20, n.50, p.103-19, 2000.

FONTANA, R.A.C. **Como nos tornamos professoras?** Belo Horizonte: Autêntica.2000.

FREITAS, L.C. **Critica da organização do trabalho pedagógico e da didática.** Campinas: Papirus, 1995.

FREITAS, M.T de A. A abordagem sócio-histórica como orientadora da pesquisa qualitativa. **Cadernos de Pesquisa**, [s.l.], v. , n. 116, **p**. 103-118,., 2002.

FREITAS, R. A. M. de M.. **Cultura e aprendizagem**. Goiânia: UCG, 2004. Disponível em: < http://www.anped.org.br/reunioes/27/gt04/t0411.pdf > Acesso em: 04 abr. 2011.

GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P. A Natureza Pedagógica da Experimentação: uma Pesquisa na Licenciatura em Química. **Química Nova**, [s.l], v. 27, n. 2, p.326-331, 2004.

GARCÍA BARROS. S.; MARTINEZ LOSADA, C.; MONDELO ALONSO, M. Hacia la innovación de las actividades prácticas desde la formación del profesorado. **Enseñanza de las Ciencias**, [s.l.], v.16, n.2, p.353-366,1998.

GARCIA, C. M. Pesquisa sobre a formação de professores: o conhecimento sobre aprender a ensinar. **Revista Brasileira de Educação**, [s.l], n. 9, p. 51-75, 1998.

GERALDI, J. W. Culturas orais em sociedades letradas. **Educação & Sociedade**,[s.l], v. 25, n. 87, p. 601-610, Campinas, 2000.

GERALDI, J. W. Pelos Caminhos e descaminhos dos métodos. **Educação & Sociedade,** Campina, v. 25, n. 87, p. 601-610, 2004.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5 ed. São Pulo: Atlas, 1999.

GIL PÉREZ, D.; Contribución de la historia y de la filosofia de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. **Enseñanza de las Ciencias,** [s.l], v. 14, n.2, p.27-63. 1993.

GIL PÉREZ, D.; *et. al*. Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz e papel y realización de prácticas de laboratorio? **Enseñanza de las Ciencias**, [s.l], v.17, n.2, p.311-320, 1999.

GIL PÉREZ, D. e VALDÉS-CASTRO, P. . La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo. **Enseñanza de las Ciencias**,[s.l], v. 14, n. 2, p. 155-163, 1996.

GIORDAN, M.. O papel da experimentação no ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, [s.l], n.10, p.43-49, 1999.

GÓES, M. C. R. de. A abordagem microgenética na matriz histórico-cultural: uma perspectiva par ao estudo da constituição da subjetividade. **Cadernos cedes**, [s.l.], ano 20, n 50, p. 12-25, 2000.

GONÇALVES, F. P.; GALIAZZI, M. C. A natureza das atividades experimentais no ensino de Ciências. In: MORAES, R. e MANCUSO, R. (Org). **Educação em Ciências: Produção de Currículos e Formação de Professores**. 2 Ed. Unijuí, 2006.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A.. Contribuições Pedagógicas e Epistemológicas em Texto de Experimentação no Ensino de Química. **Investigações em Ensino de Ciências**, [s.l.] v.11, n.2, 2006. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>. Acesso em: 07, jul. 2011.

GRADE CURRICULAR. UENSP/FCT. Disponível em: <http://www1.fct.unesp.br/index.php?CodigoMenu=78&CodigoOpcao=391> >. Acesso em: 07, jul. 2011.

GRUPO DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA, PUCV in the Instituto de Física at Pontificia Universidad Católica de Valparaíso Disponinel em: <http://laplace.ucv.cl/TrackMovingObjects/Gallery/Candle/Candle_demonstration/Imagenes/> Acesso em: 07, jul. 2011.

HARTWIG, D. R.; ROCHA-FILHO, R. C. Experiências e analogias simples para o ensino de conceitos em Química. III – Resultados da aplicação de uma visualização para a deposição metálica espontânea. **Química Nova**, [s.l.], v.11, n.3, p.333-340, 1988.

HIGA, W. T. A. **Química na evolução do ensino secundário brasileiro,** 1977. 66 f. Trabalho de conclusão da disciplina Evolução da Educação Brasileira (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual da Campinas, Campinas, 1977.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de las Ciencias**, [s.l.], v. 12, n 3, 1994.

JIMÉNEZ VALVERDE, G.; LLOBERA JIMÉNEZ, R.; LLITJÓS VIZA, A. La atención a la diversidad en las prácticas de laboratorio de Química: los niveles de abertura. **Enseñanza de las Ciencias**,[s.l.], v.24, n.1, p.59-70, 2006.

JOSSO, M.C. **Experiências de vida e formação**. Prefácio de António Nóvoa, tradução de José Cláudio e Júlia Ferreira. Lisboa: Editora Educa-Formação/Universidade de Lisboa, 2002.

KERLINGER, F. N. **Metodologia da pesquisa em ciências sociais: um tratamento conceitual**. São Paulo: EPU, 1980.

LABURÚ, Carlos Eduardo. Problemas abertos e seus problemas no laboratório de Física:uma alternativa dialética que passa pelo discurso multivocal e univocal. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.8, n.3, 2004. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>. Acesso em: 13 dez. 2011.

LABURÚ, Carlos Eduardo; BARROS, M. A.; KANBACH, B. G. A Relação com o Saber Profissional do Professor de Física e o Fracasso da Implementação de Atividades Experimentais no Ensino Médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, V. 12, n. 3, 2007. Publicação eletrônica, disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID172/v12_n3_a2007.pdf. Acesso em: 20, fev. de 2011.

LAPLANE, A. L. F. de. **Interação e silêncio na sala de aula**. Editora: UNIJUÍ, 2000.

LAPLANE, A. L. F. de; LACERDA, C. B. F. de; KASSAR, M C. M. Abordagem qualitativa de pesquisa em educação especial: contribuições da etnografia. Disponível em: < http://www.anped.org.br/reunioes/29ra/trabalhos/minicursos/GT15texto_minicurso.pdf>. Acesso em: 3 set. 2009.

LEAL, M.C.; MORTIMER, E.F. Apropriação do discurso de inovação curricular em química por professores do ensino médio: perspectivas e tensões**, Ciência e educação** (Bauru) v.14, n.2, 2008.

LEITÃO, S. Processos de construção de conhecimento: a argumentação em foco. **Pro-Posições**, Campinas, v. 18, n. 3 p.54, 2007.

LIMA, E. F. A construção do início da docência: reflexões a partir de pesquisas brasileiras. **Revista Centro de Educação, Laboratório de Pesquisa e Documentação** (Lapedoc), Santa Maria, v. 29, n. 2, 2004.

LIMA, G. da S. Interações verbais e o uso de atividades práticas no ensino de física. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Presidente Prudente, 2010.

LIMA, S.; REALI, A. M. M. R. **O papel da formação básica na aprendizagem profissional da docência** (aprende-se a ensinar no curso de formação básica?). In: MIZUKAMI, M. G. N.; Minas Gerais: SBF, 2004.

LONGUINI, M. D.; NARDI, R. Uma Pesquisa Sobre a Prática Reflexiva na Formação Inicial de Professores de Física. **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**. [s.l.] v.4, n.2, dez. 2002.

LOPES, R. P. **Da licenciatura à sala de aula: o processo de aprender a ensinar em tempos e espaços variados**. Educar, Curitiba, n. 36, 2010.

MAAR, J. H. Aspectos Históricos do Ensino Superior de Química. **Scientia & Studia**, v.2, n.1, p. 33-84, 2004.

MALDANER, O. A. A pesquisa como perspectiva de formação continuada do professor de química. **Química Nova**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 289-292, 1999.

MALDANER, O. A. **A formação Inicial e Continuada de Professores de Química**. Rio Grande do Sul: UNIJUÍ, 2000. 3ª Edição

MARIN, A. J. Educação continuada: introdução a uma análise de termos e concepções.**Cadernos CEDES**, [s.l.], n.36. p.13-20, 1995.

MARQUES-DOS-SANTOS, B.; KUSSUDA, S.; ALVES, F.de S.; NARDI, R. A Falta de Professores de Física: um Levantamento em Periódicos Voltados ao Ensino de Física e Ciências. **19 Simpósio Nacional de Ensino de Física** (SNEF), Manaus, A.M. 2011.

MASSABNI, A. C.; ERNANDES, J. R.; MELIOS, C. B.. **Quatro décadas de química na UNESP/Araraquara**. In: Quím. Nova, São Paulo, v. 26, n. 3, Maio, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php? script=sci_arttext&pid=S0100-40422003000300024&lng=en&nrm=iso>. Acessado em 04 Ago. 2011.

MATOS, C. L. G. de. A abordagem etnográfica na investigação científica. UERJ, 2001. Disponível em: <www.ines.org.br acesso> Acesso em: 11/05/10.

MATOS, C. L. G.; CASTRO, P. A. Análises etnográficas das imagens sobre a realidade do aluno no enfrentamento das dificuldades e desigualdades na sala de aula. In: OLIVEIRA, I. B. de; LAVES, N.; BARRETO, R. G. (orgs.). **Pesquisa em educação: métodos, temas e linguagens**. Editora DP&A, Rio de Janeiro, p. 103116, 2007.

MATOS, J.F; CARREIRA, S. Estudos de Caso em Educação Matemática. **Problemas Actuais. Quadrante**, v.3, n.1, p. 19-54, 1994.

MATTHEWS, M. R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: A Tendência Atual de Reaproximação. (trad.) Claudia Mesquita. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 12, n. 3: p. 164-214, dez. 1995.

MESQUITA, N. A. da 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, p. 165-174, 2011.

MINAYO, M.C. DE S.; SANCHES, O. Quantitativo-Qualitativo: Oposição ou Complementaridade? In: **Cad. Saúde Públ.,** Rio de Janeiro, v. 9 n.3, p. 239-262, set. 1993.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.

MIZUKAMI, M.G.N.; REALI, A.M.M.; REYES, C.R.; MARTUCCI, E.M.; LIMA, E.F.; TANCREDI, R. M. S. P. e MELLO, R. R. **Escola e aprendizagem da docência: processos de investigação e formação**. São Carlos: Ed.UFSCar, 2002. 203p.

MORAES, R. É possível ser construtivista no ensino de Ciências? In: _____. (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências reflexões epistemológicas e metodológicas.** 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008, p. 103-129.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.. Múltiplos olhares sobre um episódio de aula: "Por que o gelo flutua na água". In: **Anais do encontro sobre teoria e pesquisa em ensino de ciências.** Belo Horizonte, 1997.

MORTIMER, E.; MASSICAME, T.; BUTY, C., TIBERGHIEN, A. Uma metodologia de análise e comparação entre a dinâmica discursiva de salas de aulas de ciências utilizando software e sistema de categorização de dados em vídeo: Parte 1, dados quantitativos. **V Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências** – S.P, Bauru: 2005. Atas.

MORTIMER, E. F., MASSICAME, T., TIBERGHIEN, A., e BUTY, C. Uma metodologia para caracterizar os gêneros de discurso como tipos de estratégias enunciativas nas aulas de Ciências. In NARDI, R. **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil: alguns recortes.** São Paulo: Escrituras, 2007.

MORTIMER, E. F. e SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 7, n. 3. 2002. Disponível em <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol7/n3/v7_n3_a7.htm> Acesso em: fev. 2011.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C.. Ensinar Ciências por investigação: em que estamos de acordo? CECIMIG. 23 pp. Disponível em: < http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/122/172>. Acesso em 15 de junho de 2011.

NARDI, R.; GATTI, S. R. Teodoro. Uma revisão sobre as investigações construtivistas nas últimas décadas: concepções espontâneas, mudança conceitual e ensino de ciências Ensaio **Pesquisa em Educação em Ciências**, [s.l.], v.6, n.2, 2004. Disponível em: <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/82/130> Acesso em: fev. 2011.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Caderno de Pesquisa em Administração,** [s.l.]., v. 1, n. 3, p. 1-5, 1996.

NÓVOA, A., Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. (org) **Os professores e sua formação**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1997.

OSÓRIO, Viktoria Klara Lakatos; KUYA, Miuaco Kawashita; MAIA, Alessandra de Souza; OLIVEIRA, Wanda. Um experimento-charada usando data-show e resinas de troca iônica. **Química Nova**, v.26, n.6, p.960-965, 2003.

PINO, A.S. O social e o cultural na obra de Vigotski. **Educação & Sociedade**, ano 21, n.71, 2000.

PINO, A.S. Semiótica e cognição na perspectiva histórico-cultural. **Temas em Psicologia**, n.2, 1995.

PLETSCH, M. D. O professor itinerante como suporte para Educação Inclusiva em escolas da Rede Municipal de Educação do Rio de Janeiro. 122 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

PRAIA, J.; CACHAPUZ, A., GIL PÉREZ, D. A Hipótese e a Experiência Científica em Educação em Ciência: Contributos para uma Reorientação Epistemológica. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 2, p. 253-262, 2002.

PROJETO Político Pedagógico de Química Licenciatura 2003. Disponível em:<http://www.fc.unesp.br/upload/deptoquimica/projeto_pedagogico_quimica.pdf> Acesso em: Jul 2011.

QUEIROZ, D.T; VALL, J.; SOUZA, A.M.A.; VIEIRA, N.F.C. Observação Participante Na Pesquisa Qualitativa: Conceitos E Aplicações na Área da Saúde **Revista de Enfermagem** UERJ, Rio de Janeiro, jun; v.15, n.2,p.276-83, 2007.

RABONI, P.C.A. Atividades práticas de ciências naturais na formação de professores para as séries iniciais. 2002. Tese (Doutorado) – FE/UNICAMP, Campinas. 2002.

REALI, A. M. M. R. (Org.). **Formação de professores, práticas pedagógicas e escola**. São Carlos: EdUFSCar, 2002. p. 217-235.

REALI, A. M. M. R. *et al*. O desenvolvimento de um modelo "construtivo-colaborativo" de formação continuada centrado na escola: relato de uma experiência. **Cadernos cedes**, [s.l.], n.36. p.65-76, 1995.

RENOVAÇÃO de Reconhecimento de Cursos da Instituição: Faculdade de Ciências e Tecnologia, UNESP, Campus de Presidente Prudente. Projeto Pedagógico Curso: Licenciatura Em Química Ano de 2011.

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.

RODRIGUES, B. A.; BORGES, A. T. O Ensino de Ciências por investigação: Reconstrução Histórica. **9 Encontro de Pesquisa em Ensino de Física** – Curitiba, 12 pp, 2008.

ROSITO, B.A.. O Ensino de Ciências e a Experimentação. In: Moraes, Roque (Org.). **Construtivismo e Ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas.** 2 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, p.195-208., 2008

SANTOS, N. P. dos; PINTO, Â. C.; ALENCASTRO, R. B. de. Façamos Químicos: a "certidão de nascimento" dos cursos de química de nível superior no Brasil. **Químiva Nova,** [s.l.] v.29, n. 3, p. 621-626, 2006.

SANTOS, W. L. P. dos; GAUCHE, R.; MOL, G. de S.; SILVA, R. R .DA; BAPTISTA, J. de A. "Formação de professores: uma proposta de pesquisa a partir da reflexão sobre a prática docente". **ENSAIO-Pesquisa em Educação em Ciências**, [s.l.], v.8, n.1, p.1-14, julho, 2006. Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v8_n1/formacao_professores.pdf> Acessado em: Acessado em:Ago. 2011.

SARMENTO, M. J.. O estudo de caso etnográfico em educação. In: ZAGO, N.; CARVALHO, M.P.de; VILELA, R.A.T. (Org.).**Itinerários de Pesquisa: Perspectivas qualitativas em Sociologia da ducação**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

SCHWAB, J.J. What do scientists do? **Behavioral Science**, 5:1-27, 1960.

SILVA, A.C.T. Estratégias enunciativas em salas de aula de química: contrastando professores de estilos diferentes. 2008. Tese (Doutorado)- Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2008.

SILVA, A.C.T.; MORTIMER, E. F. M. Caracterizando estratégias enunciativas em uma sala de aula de química: aspectos teóricos e metodológicos em direção à configuração de um gênero do discurso. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.15, n.1, p.121-153, 2010. Disponível em: < http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID231/v15_n1_a2010.pdf>. Acesso em: 07, julho de 2011.

SILVA, A.C.T.; MORTIMER, E. F. M. Estratégias enunciativas em salas de aula de química-parte 1: a dimensão da interatividade. **7 ENPEC**, 2009. Disponível em: < http://www.foco.fae.ufmg.br/pdfs/862.pdf> Acesso em: 07, jul de 2011.

SILVA, A.C.T.; VINHA, D.; TRINDADE, D. do S. Elaborando o Conceito de Substância Química: Uma Análise das Interações Discursivas e Suas Relações com o Engajamento dos

Estudantes em uma Sala de Aula de Ciências**. 4 Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade**. Laranjeiras SE, 2010.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L. P. dos; MALDANER, O. A. (Org.). **Ensino de Química em foco.** Ijuí (RS): Unijui, 2010. p.231-261.

SIMONI, D. A.; ANDRADE, J. C.; FAIGLE, J. F. G., SIMONI, J. A. Um experimento com propostas múltiplas para um laboratório de Química Geral. **Química Nova**, v.25, n.6, p.1034-1039, 2002.

SMOLKA, A. L. B. **Experiência e discurso como lugares de memória: a escola e a produção de lugares comuns.** Pro-Posições, v. 17, n. 2 (50), Campinas, 2006.

SMOLKA, A. L. B. O (im)próprio e o (im)pertinente na apropriação das práticas sociais. **Cadernos Cedes**, ano 20, nº 50, Campinas, 2000.

SCHÖN, D. **A**. Formar professores como profissionais reflexivos**.** In: NÓVOA, A. (org) **Os professores e sua formação.** Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992.

SOCHA, R.R.. A dinâmica das interações em sala de aula e a construção do conhecimento científico Dissertação de Mestrado. São Paulo: Presidente Prudente, 2011.

SUART, R de C.; MARCONDES, M. E. R. ; LAMAS, M. F. P. A Estratégia Laboratório Aberto para a Construção do Conceito de Temperatura de Ebulição e a Manifestação de Habilidades Cognitivas. **Química Nova na Escola**, [s.l.], v. 32, p. 200-207, 2010.

SUART, R. de C; MARCONDES, M. E. R.; CARMO, M. P. do. Analisando a argumentação de alunos do ensino médio em atividades experimentais investigativas. In: 33ª **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química,** 2010, águas de Lindóia. Resumos da 33ª reunião Anual SBQ. São Paulo: SBQ, 2010. v. 1.

SZYMANSKI, H. A Prática Reflexiva com Famílias de Baixa Renda. **Anais do 2 Seminário Internacional de Pesquisa e estudos Qualitativo**s. Bauru:SEPQ. 2004.

SZYMANSKI, H.. A entrevista reflexiva. **Revista Psicologia da Educação**. p.193-215, 2001.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários. **Revista Brasileira de Educação**, [s.l.], nº 13, p.5-24, 2000.

TARDIF, M.. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

TELES, P. C. da S. 2º Centenário do Ensino de Engenharia no Brasil. In: Goldfarb, J. L. (Org.). **Anais do IV Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia**. Caxambu, Sociedade Brasileira de História da Ciência, 1993. p. 300-7.

THOMAZ, M. F. A experimentação e a formação de professores de ciências: uma reflexão. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [s.l.], v.17,n.3: p.360-369, 2000.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO/ FCT- página da web. Disponível em: <http://www1.fct.unesp.br/index.php?CodigoMenu=78&CodigoOpcao=78&Opcao=23> Acessado em: jul 2011.

VIANNA, JOSÉ F.; AYDOS, MARIA CELINA R.; SIQUEIRA, ONOFRE S. Curso noturno de licenciatura em química: uma década de experiência na UFMS. **Quím. Nova**, São Paulo, v. 20, n.2,Apr.1997 Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40421997000200015&lng=en&nrm=iso>. Acessado em: 25 Abr.2012.

VIÉGAS, L.S. Reflexões sobre a pesquisa etnográfica em Psicologia e Educação In: diálogos possíveis janeiro/junho 2007 Disponível em: <http://www.faculdadesocial.edu.br/dialogospossiveis/artigos/10/09.pdf> Acesso em: julho de 2011.

VILLANI, C. E. P.; NASCIMENTO, S. S. A argumentação e o ensino de Ciências: uma atividade experimental no laboratório didático de física do ensino médio. **Revista. Brasileira. de Ensino de Física**, São Paulo, v. 28, n. 2, 2003.

VYGOTSKY, L. S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. 1 ed. Trad. Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem.** 3 Ed. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

YUNES, M. A. M; SZYMANSKI, H. Entrevista Reflexiva & Grounded-Theory: Estratégias Metodológicas para Compreensão da Resiliência em Famílias. **Revista Interamericana de Psicología/Interamerican Journal of Psychology.** [s.l.], v. 39, n. 3 p2-8, 2005.

ZANON, L.B. e SILVA, L.H.A. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R.P. e ARAGÃO, R.M.R. (Orgs.). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Campinas: CAPES; UNIMEP, 2000, p. 120-153.

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

ANEXO 01- CRONOGRAMA DA DISCIPLINA IEQ II

Disciplina: Instrumentação para Ensino da Química II

Professora Responsável

Profª. Janaína Farias de Ornellas profejanaina@gmail.com

Número de créditos: 06 **Carga Horária Total**: 60 h/a

Objetivos:

- ✓ Refletir sobre: o papel da educação no contexto atual e a importância do ensino de Química.
- ✓ Conhecer os principais recursos didáticos utilizados no ensino de Química;
- ✓ Discutir as influências da utilização dos recursos didáticos em sala de aula.
- ✓ Construir e elaborar materiais didáticos.

Aulas Previstas: 18 encontros de 4 h/a - **Quinta Feira**

17 /a

Agosto: 05,12,19 e 26.
Setembro: 02, 09, 16, 23, e 30.
Outubro: 07 (congresso), 14 e 21.
Novembro: 04, 11, 18 e 25.
Dezembro: 02, 09 e 16.

Cronograma

Data	Conteúdo
Aula 1 05/08	Apresentação da Professora e dos alunos Apresentação da proposta do Curso.
Aula 2 12/08	Brasil. **Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Química** / Coord. Maria Inês Fini. – São Paulo: SEE, p.41-45, 2008. Brasil. **PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**.Secretaria de Educação Média e Tecnológica-MEC; SEMTEC: Brasília, p.87-110,2002. Brasil. **Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEB, vol. 3, p.101-134, 2004.
Aula 3 19/08	CASTOLDI, R.; POLINARSKI, C. A. **A Utilização de Recursos Didático-Pedagógicos na Motivação da Aprendizagem.** In: I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia – 2009. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 30ª. **Recursos Didáticos no Ensino de Química: Propostas Apresentadas nas Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química.** São Paulo: Sociedade Brasileira de Química. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 31ª. **O uso de recursos didáticos**

	nas aulas de química em escolas públicas de ensino médio. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química.
Aula 4 26/08	OLIVEIRA, M. M.; RANGEL, J. H. G.; NETO, J. J. C.; RIBEIRO, M. H. O.; CARVALHO, R. C. S.; PAVÃO; P. A.; et. al. **Lúdico e Materiais Alternativos – metodologias para o Ensino de Química desenvolvidas pelos alunos do Curso de Licenciatura Plena em Química do CEFET-MA.** In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ) NETO J. R. F.; DA SILVA R. M. G.. **RECURSOS DIDÁTICOS FACILITAM O ENSINO DE QUÍMICA?** In: I Encontro de Química do Triangulo Mineiro (I EQTAP) – IV Amostra de Pós-Graduação em Química (IV MOQUI) e III Jornada Científica de Química (III JOQUI)**,** Uberlândia, MG. 2006.
Aula 5 02/09	NUNES, S. M. T.; RETONDO, C. G.; ABREU, D. G. **Notícias de jornal como recursos didáticos em aulas de química.** In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ) MIRANDA J. C.; OLIVEIRA M. F. DE; SILVA L. F. DA; LIMA N. S. **O uso de textos jornalísticos no ensino de Química.** In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ), 2010. Jornal da PUC, pág. 03. **ATIVIDADE!**
Aula 6 ~~09/09~~ 16/09	SILVEIRA M. P. DA; KIOURANIS N. M. M. **A Música e o Ensino de Química.** Química Nova Na Escola, 28, 2008. OLIVEIRA A. DE; MORAIS W. DE O. **A utilização de música no ensino de química.** In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ), 2008. SILVA; PAIVA. **Música: uma ferramenta para melhorar o aprendizado da química nos ensinos fundamental e médio**. In: 47º Congresso Brasileiro de Química. Natal. – RN. 2007.
Aula 7 23/09	SILVA L. T. DA; FIDÉLIS, H. T.; BARROS M. P.; ALMEIDA J. M. S**.. A utilização de jogos na avaliação da aprendizagem.** In: IV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ), 2008. SANTANA, E. M. E; REZENDE, D. B. **O Uso de Jogos no ensino e aprendizagem de Química: Uma visão dos alunos do 9º ano do ensino fundamental**. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ), 2008. CAVALCANTI E. L. D.; DEUS T. C. De; SOARES M. H. F. B. **Jogo "Batalha Periódica": Explorando a Tabela Periódica e suas Propriedades.** In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ), 2008.
Aula 8 23/09	**ATIVIDADE!**
Aula 9 30/09	MATOS, M. A. E. DE. **O Gênero História em Quadrinhos no Ensino de Química.** In: 31ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química (SBQ) TAVARES, D.; GUIMARÃES S.; OLIVEIRA, M. **Utilização de Quadrinhos para o ensino de Química aplicado ao Ensino Médio.** In: V Congresso Norte- Nordeste de Pesquisa e Inovação, (V CONNEPI), 2010. Paloma Nascimento dos Santos; Kátia Aparecida da Silva Aquino. **Produção de Histórias em Quadrinhos no Ensino de Química Orgânica: A Química dos Perfumes como Temática.** In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ), 2010.
Aula 10 14/10	CRUZ, C. E. S. DA; AREDES, L. B. S.; RECENA M. C. P. **Uso das TICs no ensino de Química – análise dos trabalhos apresentados nos ENEQs no período 2004 - 2008.** In: XVI Encontro Centro-Oeste de Debates sobre Ensino de Química. 2009.

	OLIVEIRA. G. S. DE. **Tabela Periódica Interativa: Um objeto de aprendizagem feito com os recursos do software Macromedia Flash.** In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ)
Aula 11 21/10	MEDEIROS, M. DE A. **A informática no ensino de química: análise de um software para o ensino de Tabela Periódica.** In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ)
Aula 12 04/11	**ATIVIDADE!** **A História e a Arte Cênica como Recursos Pedagógicos para o Ensino de Química - Uma Questão Interdisciplinar** **As Aulas de Química como Espaço de Investigação e Reflexão**
Aula 13 11/11	**Experimentação no Ensino de Química**
Aula 14 18/11	**Problematização**
Aula 15 25/11	**Preparo e planejamento da AP**
Aula 16 02/12 09/12	**Apresentação dos projetos e aplicação da atividade planejada**

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM
- A avaliação será contínua e permanente durante as aulas visando a participação dos alunos nas atividades propostas e a qualidade nas atividades realizadas. 20% - Entrega dos resumo/reflexões dos textos propostos. 15% - Plano de Aula. 30% - Produção de Artigo. 35%

ANEXO 03- AUTOZIZAÇOES

Presidente Prudente, _____ de_____2010.

Ilma. Sra.

Profª.

Departamento de Educação.

FCT/UNESP – Campus de Presidente Prudente – SP.

Prezada Senhora,

Venho por meio solicitar sua autorização para que a aluna do curso de Pós Graduação em Educação Janaina Farias de Ornellas, possa estar usando em suas aulas de Estágio Supervisionado I e Instrumentação para o Ensino de Química II, instrumentos como gravadores áudio e vídeo, para coleta de dados, os quais serão utilizados em seu projeto de pesquisa, sob minha orientação, estritamente como fonte dados, sem colocar qualquer sujeito em situação de desconforto.

Sem mais para o momento,

Atenciosamente.

_____

Prof º Dr. Paulo César de Almeida Raboni

AUTORIZAÇÃO

Eu _____, RG_____, coordenadora do curso de Licenciatura em Química autorizo **Janaina Farias de Ornellas** a utilizar em suas aulas de Estágio Supervisionado I e Instrumentação para o Ensino de Química II, instrumentos como gravadores áudio e vídeo, para coleta de dados para sua pesquisa.

_____

Prof ª Dr_____

Coordenadora do Curso de Licenciatura em Química

Presidente Prudente, _____ de_____2010.

APÊNDICE A

ENTREVISTA

Entrevista do Grupo Alex, Mirian, Dimi, Maicon e Salete

Janaina: Eu não li o que vocês escreveram na resposta final ai, na síntese, mas eu queria saber de vocês assim por que eu não li ainda, mas agora vocês falando pra mim, o que a experiência provocou em vocês, na hora que vocês estavam fazendo, viram a hipótese 1 a hipótese 2. Desses dois momentos, levando em consideração o momento um e o momento 2, todo o processo de elaboração e de fazer e coisa e tal, o que a experiência provocou em você. Eu queria saber agora, numa conversa informal.

Alex: Pra mim, foi o raciocínio, o trabalho em grupo e o que refletir também é que nenhuma hipótese na ciência totalmente verdadeira até que se prove o contrário, ela vale até o momento que você tem outra que derrube. Como a gente fez aqui hoje, tinha a hipótese um que elaboramos tinha certeza que era e depois no momento dois ela foi derrubada à gente provou... dai o que a gente faz? Ela não era absoluta.

Janaina: Dimi pra você?

Dimi: Teve o momento que me deixou muito feliz, e a sensação de você ter elaborado uma hipótese que NOSSA deu certo.. eu ainda Até falei com as meninas, levar pra escola, olha que bateu...

Janaina :Esse bateu você quer dizer o que?

Dimi :chegar a 21%, 20 a 23%, você chegou próximo o valor e levar isso para os alunos, nossa isso iria ser uma coisa super legal, ai teve o segundo momento me frustrou.

Janaina :Porque ele te causou esta frustração?

Dimi :Porque no primeiro momento eu não soube explicar, até a Cindy começar a expor o pensamento dela pra gente ir construindo o conhecimento, eu não sabia o que pensar no momento 2, e foi um dos poucos momentos na faculdade que eu não soube.

Mirian: É mais ai é que tá...a gente tem uma mania de pegar aquilo fazer, deu o resultado e a gente acreditar naquele resultado, mas ninguém vai atrás pra ver uma contrariedade, ninguém faz isso. A gente não deve acreditar naquilo que a gente ver de imediato, apesar de ter evidências aquilo, tem que procurar, tem que contrariar igual a Glenda acho que ela fez certo, ela buscou uma contrariedade, até provar pra ela mesma que aquilo realmente estava certo. Por que poderia não estar, mas testou...

Maicon :A gente sempre fala que... experimento bom é aquele que a gente faz e não da resposta certa, não da o resultado certo. Porque ai você vai buscar o que não deu certo e a hora que você aprende. Você tem mais sucesso quando dá errado do que quando da certo...

Mirian: é porque se dá certo a gente para...a gente tá automático já...

Janaina :Mas, o que isso causou em você Maicon?

Maicon: ah...é difícil...((explicar))

Janaina: é ficou mexendo com a "massa cinzenta"

Salete: (...), Eu coloquei ai só sobre a segunda parte, é que na primeira eu cheguei até a metade, porque eu já sabia da resposta antes. Então eu não tive essa primeira sensação. ENTÃO quando apareceu essa segunda e que já não dava mais para explicar daquele jeito, me senti impotente. Aí é que tá, Você tem conhecimento e tal, pensei não sei responder, e não vou saber responder...

Janaina: é cada um teve um momento desse tipo, mas o sentimento para cada pessoa foi diferente... Como eu ouvi na aula "a travei"

Salete: é, mas Eu falei não vou conseguir responder, dai eu parei e falei – "Não deve ter alguma explicação" e pensei: Não, eu consigo.

Janaina :Quando a gente sabe o que vai dar no final do experimento a gente, já vai armado para o experimento, não é verdade?

Dimi :Mas, por exemplo, no nosso grupo a Mari sabia, daí eu disse " ah, legal. Mas não conta, eu quero saber". Daí quando a gente fez o experimento um, a gente não sabia e ela não sabia calcular. Tipo ela só sabia que a vela apagava e a água subia. E também não sabia explicar isso. Daí quando chegou a segunda a gente começou a discutir cada um com uma ideia, e não seio o que, e foi indo na discussão, discussão, uma ora era por causa do álcool, ora era por causa da vela...

Maicon :Uma coisa que foi legal que eu não pensei dessa forma, mas alguns grupos pensaram foi tentar explicar com reação química, combustão....EU NÃO! a gente já foi para um lado diferente, tamanho da chama.

Janaina :O que ela provocou em você, quando você fez?

Maicon :Eu não tenho uma palavra assim para definir, assim para responder. Não foi frustração...porque a gente bolou cinco explicações diferentes tipo "ah, vamos fazer isso aqui, tem o vapor, o tamanho da chama, foram várias hipóteses".

Janaina :Ah, sim. Vocês elaboraram caminhos diferentes para explicar. Vocês não tiveram um específico. Mas Porque vocês foram à busca dessas várias hipóteses? Se você foi buscar é porque alguma coisa ela causou em você.

Maicon :É por que a gente fazia uma e começa a discutir com o outro, e tipo, essa já não dá para fazer isso ou aquilo...

Dimi :é acho que foi PROVOCAR...

Maicon: eu não sei colocar em uma palavra...

Salete: Eu coloquei ai que foi como UM DESAFIO também...

Maicon :Foi desafiante, com certeza.

Janaina :é eu acho que isso resume bem isso mesmo que você está falando, você não se conformou com só uma hipótese, porque uma não se sustentava e você foi em

busca de outras.

Maicon :Sim, é. Eu fui buscando outras para explicar...

Janaina: você na verdade ficou INCOMODADO?

Maicon :Sim, é eu gosto dessa parte...

Salete: É você fica com a pulga atrás da orelha de ficar tentando, e não consegue tirar ela

Maicon: é porque ninguém sabe explicar...No começo a gente não conseguia explicar, depois foi indo...

Janaina : Porque vocês acham que vocês não conseguiram explicar? De que forma a gente é acostumado fazer experimento?

Dimi :Ah, Abre o Baccan[37] e segue todos os passos.

Maicon: é segue o roteiro...

Mirian: independente de estar certo ou não.

Salete: você faz, e aquilo que tinha que dar no experimento você TEM QUE ACHAR.

Janaina :O que vocês sentiram fazendo essa experiência sem roteiro?

Maicon: só não tinha o roteiro de papel. Mas procedimento...

Janaina: é você tinha o procedimento que eu falei de como fazer

Maicon: é só não tinha o porquê das coisas, de que ia acontecer daquele jeito...

Mirian: mas ai é que tá a gente tem que buscar. Acho que foi difícil para buscar entendeu?

Dimi :Mas, tem roteiro que, quando a gente pega alguns roteiros tá lá, o porquê que aconteceu isso ou aquilo. Quando eles querem, que a gente veja uma coisa, tem escrito o que a gente tem que procurar. Agora no nosso caso a gente não tinha dica nenhuma , NADA. Podia ter qualquer coisa, podia ter pergunta, sei lá...

Janaina: isso é o roteiro aberto...

Dimi: é...Quando a gente tem um roteiro que tem pergunta eles já estão indicando o caminho praticamente.

Janaina :Qual seria o tema, ou melhor, o título da atividade prática que fizemos hoje?

Maicon: se fosse só da primeira hipótese, seria observação do volume de oxigênio...

Janaina : Ok. O volume de oxigênio... Mas dai na hora que você fosse fazer o experimento, já saberia a resposta. Então, eu estaria induzido vocês com o título do

[37] Livro de Química Analítica Quantitativa Elementar. Autor: Nivaldo Baccan e colaboradores.

experimento a resposta. Geralmente isso é o que acontece, o título do experimento já é uma resposta, ou eu estou falando uma besteira?

Dimi: Não, determinação de uma constante de equilíbrio.

Janaina: veja, se é uma constante os valores encontrados devem ser parecidos.

Mirian: É. E se dá muito diferente, a gente já vai mudando... ((risos))

Janaina:O título já é um objetivo

Mirian: é daí perde toda a importância.

Janaina :O que vocês acharam de fazer a experiência nesses moldes?

Salete: Eu achei bem melhor desse jeito, estimula mais...

Dimi: Estimula MUITO MAIS!.. Eu achei legal, esse negócio de fazer a gente quebrar a cabeça para saber, descobrir o que tinha acontecido com a hipótese dois. Só que, se a gente for fazer uma coisa dessa, pensando nos alunos depois.. a gente tem que ver..porque SE EU levo a hipótese um, eu comprovo com eles a hipótese, e algum aluno por algum motivo um aluno sabia do álcool ou acontece alguma coisa desse tipo...

Janaina :Pode ou não acontecer. Vocês são universitários e ninguém me questionou..Se eu não colocasse pra vocês, o que a gente pode variar, para ver se a hipótese se sustenta.

Maicon: Por que ninguém tentou, porque deu os 21%.

Janaina :É. O que precisou o professor fazer, para colocar vocês xeque?

Mirian: um problema...

Janaina: um problema, e que cinco anos de faculdade...

Salete: a gente não conseguiu pensar...

Alex: a gente não está acostumado a pensar, nesses termos de ir buscar e tal.

Janaina :Essa questão do roteiro aberto, ela dá essa oportunidade... Então, por isso mesmo eu tenho que pensar no que o aluno vai falar. Então, ao elaborar o que a gente tem que fazer é pensar no que vai vir, como vai vir, de que forma..

Maicon :e se não vir?...

Janaina :isso...e o que não vir, como fazer para...

Maicon :porque foi o que aconteceu com a gente, a senhora viu que pra gente não veio. Por isso que foi (proposto) " e se a gente trocar a vela?". Foi que a senhora percebeu, viu que a gente não ia falar

Janaina :Agora comenta pra mim o papel do professor nessa atividade?

Dimi :No começo da ação foi que começou a puxar, acho que essa construção do

conhecimento que a gente fez é muito importante.

Janaina :Vocês com os professores, como que vocês fariam?

Maicon: pra esse experimento a gente sabe como fazer. Agora tem que pegar um experimento que a gente fez que já sabe da resposta e transformar em roteiro aberto.

Salete: Vai dar trabalho.

Maicon: É trabalho dá.

Janaina :Não fica mais evidente quando você trabalha, manipula? Do que...

Dimi :Já ter uma receita de bolo. Um preparo de um bolo.
Janaina :É. Mas, porque a gente faze isso?

Alex: Já é treinado, para não pensar.

Dimi: tudo muito limitado.

Mirian: é uma coisa fechada, acabada e pronto.

Janaina :A gente já tem um modelo já de fazer experimento, tudo na química você tem um modelo na cabeça de experimento fechado, onde os alunos às vezes traz o conhecimento dele, ele traz da casa dele ou de alguma coisa que ele viu... Isso muitas vezes nem é colocado para começar uma hipótese, começar uma ideia nova, não é considerado.

QUESTIONÁRIO

Sua participação na pesquisa é valiosa, por isso, peço para que você responda sinceramente as perguntas abaixo. Suas informações me ajudarão a concluir a pesquisa desenvolvida no ano de 2010. Ressalto também que, desde então, nenhum nome tem sido ou será divulgado, ***todos os participantes estão sendo devidamente preservados***. Importante responder com extrema **SINCERIDADE**, afinal, não temos mais o vínculo de professora e aluno já que a disciplina foi encerrada.

Desde já agradeço sua disponibilidade e comprometimento.

Data: / /2012 Local atual onde Mora: _____

Idade:____anos Estado civil: _____

Ano em que **Concluiu ou Concluirá** a Formação Inicial:_____

Profissão:_____ Tempo de profissão:_____ Nome Da Cidade Onde Trabalha **Atualmente**:_____

Se já concluiu a Formação Inicial e ainda estuda, especifique o Curso (Graduação ou Pós-Graduação que faz atualmente):_____ Ano de entrada:_____ Provável Conclusão:_____

Perguntas (responda livremente. Não há certo e errado. Importa a sua opinião)

Se Não for Professor: Você pretende ser professor(a)? ( ) sim ( ) não

Por que?_____

Se for Professor: Que ou qual(is) disciplina(s) Leciona?_____

Idade de seus alunos?: _____ anos

Carga Horária De Trabalho Diário Na Escola _____ horas

Você exercia outra profissão antes de ser professor(a)? ( ) sim ( ) não. Em Que:_____

Você pretende continuar a ser professor(a)? ( ) sim ( ) não

Por Que?_____

1- O que motivou você a escolher um Curso de **LICENCIATURA EM QUÍMICA? Escolha uma alternativa**

( ) influencia da família, amigos ou professor

( ) gosto de Química independente de o Curso ser ou não de Licenciatura

( ) para ser professor

( ) seguir para outras áreas

( ) outros motivos

1.1 Comente sua escolha: _____

_____

2- A opção assinalada acima foi alterada a partir da Formação Inicial? ( ) sim ( )não

2.1- Se SIM, Em qual(is) **aspecto(s) sofreu** alteração? **Se NÃO**, Por que **não houve** alteração?

_____

_____

3- SE houvesse a opção de Bacharelado ainda assim você escolheria Licenciatura? ( ) sim ( ) não.

3.1 Comente sua resposta _____

_____

4- Você acredita que o **Curso de Licenciatura em Química (UNESP/FCT)** possibilita que o graduando tenha toda a qualificação necessária e/ou se sinta preparado para lecionar em sala de aula? ( ) sim ( )não

4.1-Comente:_____

_____

4.2- E para **atuar em Indústrias?** ( ) sim ( )não

4.2.1 Comente: _____

Relembre da sua Formação Inicial e da sua "experiência vivida" durante a graduação responda

5- Dentre as disciplinas **Obrigatórias** listadas abaixo, e levando em conta a influência destas em sua formação e em sua atual profissão (seja professor ou não), atribua **sua classificação** com os sinais **Positivo (+); Negativo (-); Não Influenciou (NF) ou Não Cursei (NC)**

( ) Cálculo Diferencial e Integral I	( ) Biologia
( ) Computação	( ) Química Analítica Quantitativa
( ) Física Geral I	( ) Química Orgânica III
( ) Química Geral I	( ) Físico-química II
( ) Química Geral Experimental I	( ) Química Orgânica Experimental
( ) Cálculo Diferencial e Integral II	( ) Físico-química III
( ) Física Geral II	( ) Química Inorgânica II
( ) Química Geral II	( ) Bioquímica I
( ) Química Geral Experimental II	( ) Bioquímica II
( ) Elementos de Mineralogia	( ) Estágio Supervisionado I
( ) Física Geral III	( ) Química Inorgânica III
( ) Química Inorgânica I	( ) Análise Instrumental
( ) Físico-química I	( ) Estágio Supervisionado II
( ) História da Filosofia da Ciência	( ) Estágio Supervisionado III
( ) Física Geral IV	( ) Instrumentação para o Ensino da Química I
( ) Fundamentos da Educação	( ) Didática
( ) Química Orgânica I	( ) Instrumentação para o Ensino da Química II
( ) Psicologia da Educação	( ) Estágio Supervisionado IV
( ) Química Analítica Qualitativa	( ) Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio
( ) Química Orgânica II	

Relembre agora das aulas de Instrumentação para o Ensino de Química II

6- Pensando mais especificamente na Disciplina **Instrumentação para o Ensino de Química II,** faça a mesma classificação com os sinais **Positivo (+); Negativo (-); Não Influenciou (NF) ou Não Cursei (NC)** para os temas/assuntos que foram abordados durante o desenvolvimento das aulas.

( ) Uso de Jogos no ensino de Química ( ) Lúdico e Materiais alternativos ( ) Uso de Notícias de Jornais no ensino de Química ( ) Proposta Curricular do Estado de São Paulo ( ) Experimentação no ensino de Química	( ) Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio ( ) Uso de software para o ensino de Química ( ) A utilização dos recursos didáticos ( ) Uso da Problematização para o ensino de Química

6.1-Comente sua classificação:_____

_____

7- Focando nos temas "Uso da Problematização" e "Experimentação" Responda:

7.1- Se comparar antes e depois que você frequentou as aulas, você considera que sua compreensão sobre a utilização de atividade problematizadora no ensino mudou em alguma coisa? ( ) sim ( ) não

7.2- **Se SIM,** Em que mudou? **Se NÃO**, por que não mudou?_____

_____

7.3- Você se lembra da **Atividade prática da vela e do etano**l? ( ) sim ( ) não

7.4- Conte o que você se lembra desta atividade.

_____

_____

_____

Agradeço pelas valiosas informações
Janaina F. de Ornellas

APÊNDICE B

TRANSCRIÇÃO LITERAL PARTE I

✓ *Episódio nº19*

Turno	Tempo	Transcrições	Comentários Contextuais
233	**00:24:00**	Profª.: OLHA, tem o suporte, o copo e a vela ((apontando para o desenho na lousa)) , quando vocês aproximaram o copo da chama acesa..., quando encostaram aqui, ((fundo do prato)) a chama ainda permaneceu acesa por alguns instantes... e se apagou..., foi isso?	A professora vai até a lousa e começa a desenhar o sistema.
234	00:24:07	Todos os alunos: SIM	
235	00:24:09	Profª.: E ai, o que aconteceu? ((professora volta-se para o desenho e apaga a chama da vela)) com a água?	
236	00:24:11	Tina: Subiu	
237	00:24:12	Profª.: SUBIU?	
238	00:24:15	Eva: entrou água	
239	00:24:17	Profª.: Entrou água., ai o grupo um falou que a pressão externa era maior que a interna, e por isso a água entrou, a explicação que eles me deram foi essa...é isso Grupo um?	
240	00:24:20	Grupo um: foi..	
241	00:24:23	Profª.: Daí... eu fiz a seguinte pergunta, porque a pressão interna diminuiu? E o grupo dois, falou assim pra mim oh::: “ah:::... diminuiu porque consumiu o oxigênio do ar.” Certo? ((olhando para o grupo))	
242	00:24:26	Tina: hun::::: Daí entrou água	
243	**00:24:29**	Profª.: ok!. Daí entrou água. , Mas, QUANTO de água entrou no copo?	
244	00:24:33	Eva: não faço a mínima ideia...Sem reposta	
245	00:24:37	Meire: xis ((X))...	
246	00:24:40	Tina: um dedo...	
247	00:24:43	Bia: πR^2 ? ((RISOS))	
248	00:24:46	Profª.: Olha::: a Carol está falando...,((os alunos prestam a tenção e a professora da voz a aluna)) fala Carol... Tomando o turno	
249	00:24:50	Carol: entrou a mesma quantidade de oxigênio consumido.((óbvio))	
250	00:24:53	Profª.: Então... aqui dentro tem oxigênio...mas pera aí...do que é composto o ar?	
251	00:24:56	Alunos do Grupo dois: oxigênio, [nitrogênio...	A professora anota no quadro os itens que os alunos estão falando

252	00:24:59	Alunos do Grupo três: [Argônio...	
253	00:25:04	Profª.: ISSO [e outros gases..., Vou colocar três pontinhos..., Qual é a maior porcentagem desses gases presente no ar?	
254	00:25:08	Todos os alunos: NITROGÊNIO... ((em coro)) Rpd	
255	00:25:11	Profª.: ISSO...vocês sabem o quanto?	
256	00:25:14	Todos os alunos: setenta e oito porcento.	
257	00:25:17	Profª.: ISSO... Setenta e oito porcento... , e de oxigênio?	
258	00:25:20	Ely: vinte e alguma coisa...	
259	**00:25:23**	Profª.: ISSO... Ely em torno de vinte e um, porcento né?..., e o restante de outros gases..., Então Carol você pode repetir ...., eu parei só pra colocar a composição [do ar...	
260	00:22:26	Carol: [a quantidade de líquido que entra é a quantidade de oxigênio que estava comprimido dentro do copo...	
261	00:25:29	Profª.: Faz sentido?	
262	00:25:32	Grupo um: FAZ. ((em coro))	
263	**00:25:35**	Tina: faz...	

✓ *Episódio nº26*

Turno	Tempo	Transcrições	Comentários Contextuais
443	**00:42:44**	Bia: e o raio daqui?[três= Ipd Rpd	
444	00:42:45	Profª.: [=Três? tem que ser menor [Bia...A	A professora tenta mostrar que o outro raio tem que ser menor do que o outro
445	00:42:46	Bia: [menor que três?...Ipc	
446	**00:42:47**	Profª.: é:::...Res	

Turno	Tempo	Transcrições	Comentários Contextuais
463	**00:43:41**	Profª.: é perdão diâmetro de seis e pouco e o raio... (três vírgula quinze) ((olhando as anotações da folha)) oh::se a água veio até aqui, ((apontando a marca do copo)) eu posso... então medir... essa diferença aqui...((a professora mede)) que da...três milímetros P A	
464	00:43:58	Meire: hun..?	
465	00:45:00	Bia: porque? Ipc	
466	00:45:03	Profª.: porque, se fosse um cilindro total o raio ia ser [constante..., o diâmetro também...,MAS ele afunila...Rpc	
467	00:45:06	Eva- [AH:::::...é a diferença ((empolgada)) Aa	
468	00:45:18	Profª.: porque se eu fizer isto aqui ((coloca a régua paralela ao copo e com outra régua sem o pedaço a mais antes do zero, mede a diferença entre o vão do	

		copo e a régua)) então dá?::: Sf Ipd	
469	00:45:48	Meire: um...dois...três //zero dois milímetros, ou zero dois centímetros...Rpd	
470	00:45:53	Bia: ((olha a régua)) dois e meio mais ou menos...Fa	
471	00:45:57	Profª.: ((confere o valor)) três milímetros... ela tem oh...um, dois, três...óh, ta vendo? ((aponto com a lapiseira a marca na régua))A	
472	00:46:00	Bia: ((pega a régua e confere)) não seria dois ponto nove?...Ies	
473	00:46:02	Profª.: é:: seria dois ponto nove ((verificando também))Res	
474	00:46:05	Tina: NÃO ENTENDI Aa	
475	00:46:06	Meire: NÃO ENTENDI/ TAMBÉM NÃO	
476	00:46:08	Profª.: ((continuando)) é porque eu tenho que tirar três daqui e três dali né?...Rpc Ies	
477	00:46:10	Bia: ah tá:::é ((Bia explica para as outras meninas))Res	
478	00:46:11 00:47:09	Profª.: daí da bastante a diferença... Então ele parou aqui não foi? ((altura do líquido)) então tem que medir a diferença dessa linha o quanto que dá...// Assim Bia...((pega a as duas réguas, posiciona uma na boca do copo e a outra horizontalmente na marca feita no copo.)) quanto de diferença tem ali? A Sf Ipd	A professora fala em tirar os três milímetros dos dois lados do copo. A professora acompanha a explicação de Bia e interfere
479	00:47:10	Bia: três, APROXIMADAMENTE zero vírgula três centímetros...Rpd	
480	00:47:11	Profª.: então...três deste lado e três desse provavelmente... então o raio daqui... é menos três deste lado e menos três desse outro, que dá menos seis milímetros, de diferença...., A Sf	
481	00:47:12	Eva: entendi...	
482	00:47:13	Bia: (vai dar) dois ponto oitenta e cinco,	
483	**00:47:14**	Profª.: ai, porque:::...entendeu?, se não fica muito, aproximando, vai aproximando, aproximando daí da... [muito distante...	

✓ *Episódio nº34*

Turno	Tempo	Transcrições	Comentários Contextuais
609	**01:02:59**	Bia: professora e os instrumentos de medida? Régua...Ipd	
610	01:03:00	Profª.: é:...cai mais na questão de instrumentos mesmo... Vitor fala de novo a sua pra gente discutir...repete pausadamente pra gente analisar... A F	Grupo dois fica perdido então a professora pede para o aluno do Grupo um repetir
611	01:03:02	Vitor: as diferentes porcentagens podem ser justificadas por erro de medida... Rpc	
612	01:03:05	Profª.: Ok...P	
613	01:03:07	Vitor: e ou...como o volume é o mesmo...pressão...Rpc	
614	01:03:09	Profª.: ah....agora você já acrescentou alguma coisa ai... Impc	

615	01:03:11	Vitor: Então na hora de escrever eu fiz errado...Rmpc	
616	01:03:13	Profª.: certo..., porque vocês concordam comigo que o volume do copo...A Ipc	
617	01:03:15	Vitor: é [o mesmo Res	
618	01:03:16	Profª.: [é o mesmo, O que acontece?...é a diferença do que?.... Ipc	
619	01:03:18	Bia: do ar comprimido... Rpd	
620	01:03:20	Profª.: do ar comprimido dentro...como a Bia reforçou...(gás expandido ou não), mas::: o volume do ar, igual eles calcularam aqui duzentos e trinta e oito, qual é o volume ocupado pelo ar? A Ipd	
621	01:03:24	Vitor: o mesmo do copo...Rpd	
622	01:03:25	Profª.: [Duzentos e trinta e oito né?::: qual é o volume do grupo dois? É o volume que elas acharam do copo, então... a quantidade de oxigênio no ar não vai mudar por conta do volume do copo... né? aqui em Presidente Prudente tem vinte e um porcento, nos estados Unidos tem vinte e um porcento também...em todo lugar tem vinte e um porcento...a não ser que eu tenha altitudes diferentes ....,e algumas variações são devido as medidas aos materiais...,ok?... essa hipótese, ela é boa? ((sem resposta)) Justifiquem ai pra mim...nós fechamos (a ideia) ai agora... A Ipd Rpd Sf	
623	**01:03:54 01:07:09**	((escrevem))	

TRANSCRIÇÃO LITERAL PARTE II

✓ *Episódio nº27*

Turno	Tempo	Transcrições	Comentários Contextuais
927	**01:39:28**	Profª.: tem como você desenhar o que você esta falando? , Fazer um modelo? Na lousa?	
928	01:39:35	Vitor: ah::: eu não sei desenhar direito...mas...	
929	01:39:41	Profª.: penso que com o modelo vamos captar melhor o que você está falando...	
930	01:39:44	Vitor: Suporte com a chama maior, copo, e a água...	
931	01:39:50	Profª.: o que acontece neste momento Vitor?	
932	01:40:00	Vitor: aqui (ponta da chama) vamos dizer que tem uma região de calor maior, Todo gás que esta aqui esta com expansão maior.	
933	01:40:04	Profª.: Porque?	
934	01:40:05	Vitor: porque tem mais energia... MOVIMENTA MAIS (as partículas)	
935	01:40:07	Profª.: ok	
936	01:40:08	Vitor: então ai já tem que colocar o copo	

		antes creio eu, todo ar que tava aqui se tinha muito ar...acaba escapando...(interrompo)	
937	01:40:17	Profª.: se tinha muito ar? como assim?	
938	01:40:18	Vitor: ele tinha um volume normal (dentro do copo)	Desenha na lousa
939	01:40:21	Profª.: Hhum...,volume do ar de dentro do copo...	
940	01:40:24	Vitor: ELE AQUECEU a pressão aumentou:: jogou o ar pra fora...	
941	01:40:27	Profª.: a sei...ele aqueceu, a pressão aumentou, que relação você está fazendo ai?	
942	01:40:33	Vitor: aqui?...,temperatura, Aumentei a, ((pensa)) a temperatura aumenta a pressão	
943	01:40:42	Profª.: OK	
944	01:40:43	Vitor: Então logo a pressão externa tava menor, deslocou...,pressão..., A HORA QUE VOCÊ TOCA NA ÁGUA a pressão poderia estar igual...(pensa olhando para o quadro) porém o volume...bom o volume poderia estar igual...	
945	01:40:58	Profª.: ISSO...	
946	01:41:00	Vitor: Daí:: a pressão estaria diferente,A HORA que você toca na água, vamos dizer que:::... [o volume de gás...	
947	01:41:09	Carol: [agora só com o desenho que ele fez que eu [entendi...	
948	01:41:13	Profª.: [é porque fica mais fácil de visualizar assim do que só falando...	
949	01:41:15	Vitor: então... tá, ...aqueceu o gás expandiu jogou o ar, saiu// quando tocou o copo na água resfriou, então o volume diminuiu, o copo entrou em contato com a água consumiu o restante de oxigênio e:::: vamos dizer que o gás que tava aqui (dentro) resfriou diminuiu o volume e entrou mais água...	
950	01:41:36	Profª.: mas só a água é suficiente pra resfriar? Diminuir a temperatura?	
951	01:41:40	Vitor: bom...,a chama apagou né?	
952	01:41:41	Profª.: ah tá, então temos dois fatores que possivelmente [podem...	
953	**01:41:44**	Vitor: [então... a chama consumiu todo o oxigênio do copo porque a chama é maior, como não tem mais a fonte de calor o ar resfriou e entrou mais água, porque? o volume diminuiu	
954	01:42:05	Profª.: a Carol falou....	
955	01:42:06	Carol: Ai é que tá. NÃO. NÃO, apaga...ta bom o desenho... A ponta da chama já ta consumindo o O2 de dentro do copo daí o ar de fora entra vai “repreenchendo” com outros vinte e um porcento, consumindo e preenchendo consumindo e preenchendo até chegar..então na verdade a gente não tem o valor de setenta e seis, porque tá	levanta e vai para a lousa

		repondo o oxigênio, ele ta consumindo e recolocando no copo, e na da vela não, ele só consome o O2 dentro do copo QUANDO EU ABAIXO O COPO, Aqui ele já ta consumindo a ponta da chama já ta consumindo...	
956	01:43:00	Profª.: Mas não de dentro do copo?	
957	01:43:02	Carol: de dentro do copo..., não, to supondo...dai vai queimando::: (consumindo) então, na hora que você abaixa ele consome o que tava lá no começo então na hora que você abaixa ele consome o que tava lá no começo mais... o que quando abaixou, Na hora que abaixou você tem... outro vinte e um porcento então você vai somar...	
958	01:43:36	Profª.: então...mas quando o copo está aqui em cima a chama não está queimando o oxigênio do copo, ela tem uma certa altura, mas ela não é suficiente,se ela conseguiu ser acesa é porque ela ta queimando o oxigênio que ta na atmosfera normal,quando coloco o copo você tem ali um certo volume...não está saindo ar daqui de dentro e entrando[mais	queimar o oxigênio de dentro do copo quando ele esta próximo a chama e não antes dela, Antes ele queima o oxigênio da atmosfera, ele não queima o oxigênio de dentro do copo quando ele esta posicionado lá em cima
959	01:44:07	Carol: [Mas a hora que eu abaixo o copo também ta consumindo, porque a chama é muito grande	
960	01:44:12	Profª.: Mais daí ele está consumindo o mesmo vinte e um porcento do ar...não é que está somando...consome um pouquinho entra mais..., porque a quantidade de oxigênio no ar é a mesma...	
961	01:44:31	Carol: Mas ai é que tá ela já vai queimando o oxigênio...	
962	**01:44:35**	Profª.: mas faz sentido...	

✓ *Episódio nº28*

Turno	Tempo	Transcrições	Comentários Contextuais
976	**01:48:15**	Profª.: o ar esta mais quente e se expande ok? , vamos pensar aqui com a chama acesa...Qual a quantidade de ar?	
977	01:48:33	Eva: A quantidade que está dentro do copo, o volume do copo...	
978	01:48:38	Profª.: Então expandiu, esfriou um pouco sim, mas resfria mais ainda quando o que?	
979	01:48:46	Vitor: a chama apaga	
980	01:48:47	Profª.: quando a chama apaga totalmente, E ela apaga totalmente porque?	
981	01:48:52	Vitor: acabou o oxigênio	
982	01:48:54	Profª.: e o que acontece da mesma forma que aconteceu aqui? (no experimento da parte I-vela)	

983	01:48:57	Vitor: entrou água	
984	01:48:59	Profª.: E o que aconteceu aqui quando consumiu o oxigênio e apagou a vela? O que vocês falaram pra mim? Lembra lá quando a água entrou? O que vocês tinham falado?	
985	01:49:09	Vitor: que a pressão se iguala externa e a interna..	
986	01:49:12	Profª.: a pressão externa maior do que a interna, e o volume de oxigênio era proporcional ao volume de água...(agora a professora faz o desenho do etanol)... E aqui?, o que aconteceu?	
987	**01:49:20 01:49:40**	Silêncio...	
988	01:49:41	Profª.: Aconteceu a mesma coisa. Expandiram os gases argônio, nitrogênio e, além disso, consumiu o oxigênio... Só que o problema está a onde? ((sem resposta))... Apagou a chama do etanol que é muito mais intensa, O que aconteceu com a temperatura lá dentro neste momento?	
989	01:50:00	Vitor: Diminui?	
990	01:50:01	Profª.: diminuiu, não é?	
991	01:50:03	Bia: sim	
992	01:50:04	Profª.: e ai o que acontece aqui?,	
993	01:50:09	Vitor: o gás diminui de volume também...	
994	01:50:12	Profª.: isso...o gás vai estar mais comprimido aqui dentro, Daí...	
995	01:50:17	Vitor: vai entrar água	
996	01:50:20	Profª.: certo? O que acontece?, A pressão externa é maior que a interna. É da mesma forma que ocorre aqui (aponto o esquema da vela). // Só que a pressão interna deste pra este, qual que é maior? ((Silencio curto eles pensam))	
997	01:50:38	Vitor: a da vela	
998	**01:50:39**	Profª.: a da vela...Mesmo a pressão interna sendo menor a da vela em comparação com a do etanol ela é maior, Esta daqui (etanol) é bem, bem menor ((desenha))...Então o que acontece com a água do prato?	

- ✓ *Episódio nº29*

Turno	Tempo	Transcrições	Comentários Contextuais
999	**01:50:49**	Bia: vai para dentro	
1000	01:50:50	Profª.: e porque cabe tanta lá dentro?	
1001	01:50:52	Vitor: porque o volume de gás expandiu e comprimiu	
1002	01:50:58	Profª.: A pressão interna muito menor coube mais água...ou seja está relacionado com a quantidade do oxigênio no ar?	

1003	01:51:06	Vitor: Nem o da vela!	
1004	01:51:07	Profª.: nem o da vela então!	
1005	01:51:14	Vitor: foi simplesmente coincidência	
1006	01:51:20	Profª.: a nossa hipótese um era boa? ((Silêncio))	
1007	01:51:23	Ely: não	
1008	**01:51:24**	Vitor: agora não,	

N° do episódio	Tempo inicial Tempo final	Formas de interação[38]	Recursos materiais	Fase da atividade	Ação da professora	Ação dos alunos	Observações
04 Agenda/ Conteúdo	00:09:30 00:09:52	P-Cl		Observa-se os resultados	Explorar as ideias do grupo	Observam o experimento	A professora passa pelos grupo conferindo se o experimento tinha sido executado corretamente
05 Conteúdo	00:09:53 00:10:30 00:11:24	P-Gr2		Observa-se os resultados Questionamento a repeito do suporte	Assessora os grupo	 Refazem o experimento	Grupo dois repete o experimento sete vezes e o grupo três quatro vezes
09 Conteúdo	00:13:15 00:13:28	P-Gr2		Formular explicações para a observação	Professora acompanha as tentativas do grupo em realizar o experimento	Grupo faz de forma diferente o experimento	Depois de terem refeito o experimento, o grupo testa outras formas.
15 Conteúdo	00:17:29 00:18:06	P-Gr2		Intervenção para saber como estava o raciocínio do grupo dois	Professora fica atenta à fala dos alunos	Expressam suas ideias	

[38] Adotamos as seguintes legendas para as formas de iteração: Professora e a Classe (P-Cl); Professora e o Grupo (P-Gr_{n^o}); Professora e Aluno (P-Nome do aluno); Aluno e Professora (Nome do aluno-P).

18 Conteúdo	00:18:48 00:22:28	P-Cl		Iniciam-se o levantamento das observações	Professora fica atenta à fala dos alunos	Os Grupos falam a respeito das observações	Os alunos ainda permaneciam em pequenos grupos
19 Conteúdo	00:22:29 00:22:30 00:23:40 00:24:00 00:24:29	P-Cl P-Cl P-Cl P-Cl P-Cl	 Quadro de giz	Levantamento das propostas de explicação Inicia-se os questionamentos com base nas explicações Reúnem-se as explicações com um desenho esquemático no quadro de giz	 Professora fica atenta à fala dos alunos Questiona-se a quantidade de água dentro do copo	 Grupo um fala a explicação Grupos dois e três concordam com a explicação Alunos atentos aos questionamentos Alunos atentos ao esquema na lousa	Os alunos permaneciam em pequenos grupos

	00:26:00			Levantam as ideias para formalizarem a hipótese	Questiona-se a composição do ar e coloca-se no quadro de giz	Alunos pensam em valores para a resposta	
20 Conteúdo	00:26:27 00:27:48	P-Cl	Quadro de giz	Introdução e explicação da fórmula para fazer o cálculo do volume	Escreve[39] e explica a fórmula para cálculo do volume de água dentro dopo	Atentos a fala da professora Anotam a fórmula	Os alunos permaneciam em pequenos grupos Distribuição de réguas e canetinhas
26 Conteúdo	00:42:40 00:42:49 00:43:01	P-Gr2	 Régua e canetinha	Vendo que o grupo não entrava em acordo, a professora auxilia o grupo dois	 Questiona o grupo a respeito de como foram realizadas as medidas Contesta as medidas Auxilia o grupo dois a	O grupo dois não entra em acordo com as medidas Mostram como fizeram para obter as medidas	O grupo dois e três apresenta muita dificuldade em tirar as medidas Grupo um já estava

[39] Fórmula do volume do tronco de um cone $V= 1/3\ \pi\ h\ (R\ (R^2 + Rr + r^2)$

	00:43:23 00:47:14				medir o raio menor ($r_{água}$)	Tentam compreender a professora	fazendo os cálculos
29 Conteúdo	00:49:43 00:49:29	P-Gr2			Efetuando os cálculos	Supervisionando os cálculos	A professora acompanha o grupo nas contas Os outros alunos já estavam pensando a respeito dos valores
32 Conteúdo	00:53:30 00:55:02 00:56:39	P-Cl P- Cl	Quadro de giz	Pergunta-se sobre os valores encontrados para os Grupos e coloca-se no quadro de giz	Anotam-se os valores do volume total do copo e de água de dentro do copo e porcentagem	Alguns alunos interagem diretamente a professora	Os alunos interagem dentro do próprio grupo Nem todos os participantes do grupo um estavam com folhas para fazerem anotações
34 Conteúdo	01:02:36	P-Cl		Iniciam-se os questionamentos dos valores de porcentagem encontrados	Professora e os alunos interagem a fim de formalizarem a explicação Pergunta para os		Os outros Grupos se atentam nas explicações

	01:03:25 01:03:54 01:07:09				alunos da validade da hipótese e pede para escreverem os motivos	 Os alunos escrevem as justificativas a respeito da validade da hipótese	
35 Conteúdo	01:07:10 01:07:24 01:07:33	P-Cl		Escrevem as propostas	Professor atende o Grupo um	Os alunos escrevem as justificativas a respeito da validade da hipótese	
38 Conteúdo	01:07:47 01:07:49 01:07:56 01:08:29	P-Cl		Exemplificando o significado de hipótese Questiona a turma para saber se eles estão satisfeitos com os resultados	Auxilia a turma exemplificando o que era a hipótese da aula	Atentos a fala da professora	
40 Conteúdo	01:08:52 01:09:09	P-Cl		Leitura da conclusão a respeito da validade da hipótese			Alguns alunos a pedido da professora leem a conclusão
41 Conteúdo	01:09:11 01:10:54	P-Cl		Proposta de variações no experimento	Professora depois de perguntar sobre algumas variações que poderiam ser feitas,		

	01:11:11				sugere algumas Proposta de troca da vela pelo etanol		

N° do episódio	Tempo inicial Tempo final	Formas de interação[40]	Recursos materiais	Fase da atividade	Ação da professora	Ação dos alunos	Observações
12 Conteúdo	00:21:44 01:21:55	P-Gr2		Estimulando o Grupo dois nas propostas de explicações	Acompanha o Grupo dois Ausenta-se do Grupo	As alunas elaboram seus argumentos	
20 Conteúdo interno no Grupo	01:26:44 01:31:32 01:31:33	P-Gr2		Intervenção para saber como estava o raciocínio do Grupo dois	Acompanha atenta a argumentação do Grupo dois Ausenta-se do Grupo dois		
25 Conteúdo	01:34:21 01:35:50	P-Cl		Levantamento das observações	Professora pergunta sobre as observações	Alunos interagem diretamente com a professora	Parecem desorientados
26 Conteúdo	01:35:51	P-Cl		Iniciam-se primeiramente os questionamentos das observações	Professora pergunta sobre as observações Professora pergunta	Alunos interagem com a professora	

[40] Adotamos as seguintes legendas para as formas de iteração: Professora e a Classe (P-Cl); Professora e o Grupo (P-Gr$_{n°}$); Professora e Aluno (P-Nome do aluno); Aluno e Professora (Nome do aluno-P).

	01:36:17 01:38:53	P-Cl		Levantam-se as explicações	sobre as explicações Pede mais ideias	Alunos atentos aos comentários	
27 Conteúdo	01:38:54 01:39:28 01:42:06 01:44:38	P-Cl P - Vitor P -Carol	Quadro de giz Quadro de giz	Questionamento sobre as observações	Pede para o aluno Vitor ir ao quadro para explicar sua ideia Questiona os argumentos dos alunos	Vitor vai até a lousa fazer o esquema da sua explicação Carol vai até a lousa e explica sua ideia com base no desenho do colega	
28 Conteúdo	01:44:39 01:45:20 01:48:02	Meire-P P-C P-Cl		Instigando os alunos sobre as observações Inicia-se uma explicação comum Aproveita o desenho	Ouve atenda a aluna Levanta novos questionamentos Pede mais ideias	Meire comenta sobre uma observação ainda não discutida Os alunos interagem com a professora Interagem com a	Sentados em um único Grupo atentos à professora

	01:50:39 01:50:57	P-Cl	Quadro de giz	feito no quadro de giz	Professora conduz os alunos com perguntas	professora expondo suas explicações	
29 Conteúdo	01:50:58 01:51:24	P-Cl		Questionamento sobre a validade do experimento da hipótese	Professora questiona a porcentagem de oxigênio encontrada	Interagem com a professora expondo suas explicações	As maiorias dos alunos estão cansados
31 Conteúdo	02:08:12 02:12:27 02:15:32 02:19:29	P-Cl P-Cl P-Cl		Levantamento das impressões	Conduz o levantamento das impressões Questiona a conduta do experimento Questiona o “fazer pensar”	Os alunos interagem com a professora expondo suas impressões.	

Episódio	Sequências Discursivas Turno inicial e final	Conteúdo Temático	Padrões de Interação	Abordagem comunicativa	Intenções Foco
04 Agenda/ Conteúdo	Sequência única Turno 40 a 46 00:09:30 a 00:09:52	Dúvidas a respeito da observação	$I_{P\ pc}$ - $R_{Bia\ pc}$ - $I_{Tina\ pc}$ - $R_{Meire\ pc}$ - $I_{Bia\ es}$ - $R_{Tina\ es}$	I/D	Explorar a visão dos estudantes. Elicitar e explorar as visões e entendimentos dos estudantes sobre ideias e fenômenos específicos.
05	1ª Turno 47 a 62 00:09:53 a 00:10:51	Durante o Experimento surge o questionamento a respeito do suporte	$I_{P\ pc}$ - $R_{Bia\ pd}$ - $I_{Tina\ pd}$ - $R_{Bia\ pd}$ - $I_{Tina\ pd}$ - $R_{Tina\ pc}$ - $I_{Bia\ pc}$ - $R_{P\ pc}$ - $A_{a\ Bia}$ - $I_{P\ es}$ - $R_{Eva\ es}$ - P - $I_{Bia\ es}$ - A_P - Sf	I/D	Guiar os estudantes na aplicação das ideias científicas e na expansão de seu uso, transferindo progressivamente para eles o controle e responsabilidade por esse uso. Dar suporte aos estudantes para aplicar as ideias científicas ensinadas a uma variedade de contextos e transferir aos estudantes controle e responsabilidade (Wood *et. al*., 1976) pelo uso dessas ideias.
	2ª Turno 63 a 69 00:10:53 a 00:11:24	Professora acompanha a nova tentativa- Ao ver que o grupo havia feito corretamente, a professora se afasta	Sem Interação	NI/A	Mantendo a narrativa: sustentando o desenvolvimento da estória científica. Prover comentários sobre o desenrolar da estória científica, de modo a ajudar os estudantes a seguir seu desenvolvimento e a entender suas elações com o currículo de Ciências como um todo.

09	Sequência única Turno 90 a 100 00:13:15 a 00:13:28	Formular explicações para a observação - Ao ver que as alunas tinham feito o experimento sem seguir as orientações dadas, a professora intervém, afastando-se assim que elas manifestam o entendimento	$A_{P\ pc}$ - $R_{Tina\ pc}$ - $R_{Eva\ pc}$ - $I_{Tina\ pd}$ - $I_{P\ es}$ - $R_{Tina\ es}$ - $I_{Meire\ es}$ - $R_{P\ pc}$ - $A_{a\ Eva}$ - Sf	I/D	Guiar os estudantes no trabalho com as ideias científicas, e dando suporte ao processo de internalização. Dar oportunidades aos estudantes de falar e pensar com as novas ideias científicas, em pequenos grupos e por meio de atividades com a toda a classe. Ao mesmo tempo, dar suporte aos estudantes para produzirem significados individuais, internalizando essas ideias.
15	Sequência única Turno173 a 185 00:17:29 a 00:18:06	Professora instiga as alunas na elaboração das explicações	$I_{P\ pc}$ - $R_{Eva\ pc}$ - P - $R_{Eva\ pc}$ - $I_{P\ pc}$ - $R_{Bia\ pc}$ - $R_{Eva\ pc}$ - P - $I_{Meire\ es}$ - $R_{Tina\ es}$ - Sf	I/A	Guiar os estudantes na aplicação das ideias científicas e na expansão de seu uso, transferindo progressivamente para eles o controle e responsabilidade por esse uso. Dar suporte aos estudantes para aplicar as ideias científicas ensinadas a uma variedade de contextos e transferir aos estudantes controle e responsabilidade (Wood et al., 1976) pelo uso dessas ideias.
18	Sequência única Turno199 a 207	Levantando as observações dos Grupos	$I_{P\ pc}$ - $R_{Vitor\ pc}$ - $I_{P\ pc}$ - $R_{a\ pc}$ - $I_{P\ pc}$ - $R_{Bia\ pc}$ - * (A_p - P - $I_{P\ es}$ - $R_{a\ es}$) = Sf	I/D	Explorar a visão dos estudantes. Elicitar e explorar as visões e

	00:18:48 a 00:22:28		* A_p - P - $I_{P\ es}$ - $R_{a\ es}$ faz parte da Síntese final		entendimentos dos estudantes sobre ideias e fenômenos específicos.
19	1ª Turno 208 a 219 00:22:29 a 00:23:40	Levantando as propostas de explicações dos Grupos e Iniciando os questionamentos	$I_{P\ pc}$ - F_p - $I_{P\ es}$ - $R_{Eva\ es}$ - $I_{P\ pc}$ - $R_{Vitor\ es}$ - F - $R_{Vitor\ pd}$ - $I_{P\ es}$ - sem resposta $I_{Eva\ pc}$ - $R_{Eva\ es}$ - A_p - $I_{P\ es}$ - $R_{a\ es}$ - A_p -P	I/D	Explorar a visão dos estudantes. Elicitar e explorar as visões e entendimentos dos estudantes sobre ideias e fenômenos específicos.
	2ª Turno 219 a 233 00:23:40 a 00:24:00	Questionando o porquê de a água ter entrado no copo	$I_{P\ pc}$ - $R_{Vitor\ pd}$ - $I_{Tina\ pc}$ - F_P - $I_{P\ pc}$ - $R_{Vitor\ pd}$ - A_p - $I_{P\ pc}$ - $R_{Vitor\ pc}$ - F_{Tina} - A_p - $I_{P\ es}$ - $R_{P\ pc}$ - $I_{P\ pc}$ - $R_{Vitor\ pd}$ - F_{Tina} - $R_{Meire\ mpc}$ - P - Sf (prossegue na sequência 3)	I/D	Explorar a visão dos estudantes. Elicitar e explorar as visões e entendimentos dos estudantes sobre ideias e fenômenos específicos.
	3 Turno 233 a 243 00:24:00 a 00:24:29	Esquematizando em desenho no quadro de giz	$I_{P\ es}$ - $R_{a\ es}$ - $I_{P\ pc}$ - $R_{Eva\ pd}$ - A_p - Sf - P - $R_{a\ es}$ - $I_{P\ mpc}$ - $R_{P\ pd}$ - $I_{P\ es}$ - $R_{Tina\ es}$ - A_p - Sf (prossegue na sequência 3)	I/A	Guiar os estudantes no trabalho com as ideias científicas, e dando suporte ao processo de internalização. Dar oportunidades aos estudantes de falar e pensar com as novas ideias científicas em pequenos grupos e por meio de atividades com toda a classe. Ao mesmo tempo, dar suporte aos estudantes para produzirem significados individuais, internalizando essas ideias.
	4ª Turno 243 a 259	Questionando a quantidade de água e a composição do	$I_{P\ pd}$ - sem resposta $R_{Meire\ pd}$ - $R_{Tina\ pc}$ - $I_{Bia\ pd}$	I/A - com nuanças de dialógicas	Guiar os estudantes no trabalho com as ideias científicas, e dando suporte ao processo de internalização.

	00:24:29 a 00:25:23	ar	Tomando o Turno - $R_{Carol\ pd}$ - A_P - $I_{P\ pd}$ - $R_{a\ pd}$ - A_P -P - $I_{P\ pd}$ - $R_{a\ pd}$ - A_P -P - $I_{P\ pd}$ - $R_{Ely\ pd}$ - A_P	(D)	Dar oportunidades aos estudantes de falar e pensar com as novas ideias científicas em pequenos grupos e por meio de atividades com toda a classe. Ao mesmo tempo, dar suporte aos estudantes para produzirem significados individuais, internalizando essas ideias.
	5ª Turno 259 a 263 00:25:23 a 00:25:36	Retomando as propostas de explicações dos Grupos	F_P - $R_{Carol\ pc}$ - $I_{P\ es}$ - $R_{a\ es}$ - A_P	I/A	Guiar os estudantes na aplicação das ideias científicas e na expansão de seu uso, transferindo progressivamente para eles o controle e responsabilidade por esse uso. Dar suporte aos estudantes para aplicar as ideias científicas ensinadas a uma variedade de contextos e transferir aos estudantes controle e responsabilidade (Wood et al., 1976) pelo uso dessas ideias.
	6ª Turno 264 a 273 00:25:37 a 00:26:27	Elaborando a Hipótese	P - $R_{Eva\ pc}$ - F_a - A_P - $I_{P\ mpc}$ - sem resposta - P - $I_{P\ pd}$ - $R_{a\ pd}$ - $I_{P\ pd}$ - $R_{Ely\ pd}$ - *(A_p - P - $I_{P\ pd}$ - $R_{Breno\ pd}$) = Sf * A_p - P - $I_{P\ pd}$ - $R_{Breno\ pd}$ faz parte da Síntese final	I/D - com nuanças de autoridade (A)autoridade/A	*Comprovando teorias* Usar de resultados experimentais para dar legitimidade aos conceitos teóricos
20	1ª	Introdução e	$I_{P\ pc}$- sem resposta - $I_{P\ pd}$ -	I/D	Explorar a visão dos estudantes.

	Turno 273 a 278 00:26:27 a 00:27:10	explicação da fórmula para fazer o cálculo do volume	$R_{Vitor\ pd}$ - $I_{A\ pd}$ - $R_{Vitor\ pd}$ - $I_{P\ pd}$ - sem resposta - P		Elicitar e explorar as visões e entendimentos dos estudantes sobre ideias e fenômenos específicos.
	2ª Turno 279a 282 00:27:11 a 00:27:48	Continuação da explicação de como o cálculo deverá ser feito com relação ao volume da água (raio e altura)	Sem interação	NI/A	Guiar os estudantes na aplicação das ideias científicas e na expansão de seu uso, transferindo progressivamente para eles o controle e responsabilidade por esse uso. Dar suporte aos estudantes para aplicar as ideias científicas ensinadas a uma variedade de contextos e transferir aos estudantes controle e responsabilidade (Wood *et. al*., 1976) pelo uso dessas ideias.
26	1ª Turno 439 a 444 00:42:40 a 00:42:45	Professora confere as medidas do Grupo dois	$I_{P\ pc}$ -$R_{Bia\ pd}$ -$I_{P\ es}$ -$R_{Meire\ es}$ - $I_{Bia\ pd}$ - $R_{Bia\ pd}$ - A_p	I/D	Explorar a visão dos estudantes. Elicitar e explorar as visões e entendimentos dos estudantes sobre ideias e fenômenos específicos.
	2ª Turno 445 a 446 00:42:46 a 00:42:47	A professora tenta mostrar que o outro raio tem que ser menor do que o outro	$I_{Bia\ pc}$ - $R_{P\ es}$ - A_p	NI/D	Guiar os estudantes na aplicação das ideias científicas e na expansão de seu uso, transferindo progressivamente para eles o controle e responsabilidade por esse uso. Dar suporte aos estudantes para aplicar

					as ideias científicas ensinadas a uma variedade de contextos e transferir aos estudantes controle e responsabilidade (Wood et al., 1976) pelo uso dessas ideias.
	3ª Turno 447 a 455 00:42:48 a 00:43:01	Demonstração de como efetuaram as medidas	$I_{P\ pc}$ - $R_{Bia\ mpc}$ - $I_{Tina\ pd}$ - $R_{Bia\ pd}$ - $R_{Bia\ mpc}$ - $I_{Tina\ es}$ $R_{Bia\ es}$ - $R_{Tina\ pd}$ - A_p	I/D	Explorar a visão dos estudantes. Elicitar e explorar as visões e entendimentos dos estudantes sobre ideias e fenômenos específicos.
	4ª Turno 455 a 462 00:43:01 a 00:43:40	A professora confere as medidas e tenta fazer com que o grupo veja a incoerência nos valores encontrados	$I_{P\ es}$ - $R_{Bia\ es}$ - (...) olhando nas anotações do grupo a professora vai conferindo as medidas (turno 457 a 462 - prossegue na sequência 5)	I/D	Explorar a visão dos estudantes. Elicitar e explorar as visões e entendimentos dos estudantes sobre ideias e fenômenos específicos.
	5ª Turno 463 a 483 00:43:41 a 00:47:14	Professora contesta as medidas e propõem nova forma de medir	P - A_p- $I_{Bia\ pc}$ - $R_{P\ pc}$ - A_{Eva} - P - A_p - $I_{P\ pd}$ - $R_{Meire\ pd}$ - $F_{a\ Bia}$ -A_p - $I_{Bia\ es}$ - $R_{P\ es}$ - A_{Tina} - A_{Meire} - P - $R_{P\ pc}$ - *($I_{P\ es}$ - A_{Bia} - P - A_p - $I_{P\ es}$ - $R_{P\ es}$)= Sf *$I_{P\ es}$ - A_{Bia} - P - A_p - $I_{P\ es}$ - $R_{P\ es}$ faz parte da síntese final	I/A	Guiar os estudantes na aplicação das ideias científicas e na expansão de seu uso, transferindo progressivamente para eles o controle e responsabilidade por esse uso. Dar suporte aos estudantes para aplicar as ideias científicas ensinadas a uma variedade de contextos e transferir aos estudantes controle e responsabilidade (Wood et al., 1976) pelo uso dessas ideias.

29	Sequência única Turno 528 a 534 00:49:43 a 00:49:18	A professora aproximasse do grupo para ver o andamento dos cálculos e auxiliar nas dúvidas	$I_{P\ pd}$ - $R_{Meire\ pd}$ - $I_{Meire\ pc}$ - $R_{Tina\ pc}$ - *($R_{P\ pc}$ - $I_{P\ es}$ - $R_{Meire\ es}$)= Ap *$R_{P\ pc}$ - $I_{P\ es}$ - $R_{Meire\ es}$ faz parte da avaliação da professora Turnos 535 a 538 pequeno episódio de gestão (00:49:19 a 00:49:29)	I/D	Explorar a visão dos estudantes. Elicitar e explorar as visões e entendimentos dos estudantes sobre ideias e fenômenos específicos.
32	1ª Turno 550 a 574 00:53:30 a 00:54:32	Anotando no quadro de giz os valores encontrados das medidas e das porcentagens pelos Grupos	$I_{P\ pd}$ - $R_{Vitor\ pd}$ - $I_{P\ pd}$ - $R_{Carol\ pd}$ - $I_{P\ pd}$ - $R_{Breno\ pd}$ - A_P - $R_{Ely\ pd}$ - $R_{Tina\ pd}$ - $I_{P\ pd}$ - $R_{Carol\ pd}$ - $I_{P\ pd}$ - $R_{Tina\ pd}$ - $I_{P\ pd}$ - $R_{Breno\ pd}$ - A_P	I/A - com nuanças de dialógicas (D)	Mantendo a narrativa: sustentando o desenvolvimento da estória científica. Prover comentários sobre o desenrolar da estória científica, de modo a ajudar os estudantes a seguir seu desenvolvimento e a entender suas elações com o currículo de Ciências como um todo.
	2ª Turno 575 a 583 00:54:33 a 00:56:25	Contestando os valores das porcentagens e Formalizando a Hipótese	$I_{P\ pc}$ - $R_{Lucy\ pd}$ - $R_{Vitor\ pd}$ - $I_{P\ es}$ - $R_{Vitor\ pd}$ - A_P - F- $R_{Ely\ es}$ - P - $I_{P\ pc}$ - sem resposta - $I_{P\ es}$ - $R_{a\ es}$ - P - Turnos 584 a 591 pequeno episódio de gestão (00:56:27 a 00:56:39)	I/D com nuanças de autoridade (A)	Explorar a visão dos estudantes e Comprovar teorias Elicitar e explorar as visões e entendimentos dos estudantes sobre ideias e fenômenos específicos.

34	1ª Turno 598 a 608 01:02:36 a 01:02:57	Leitura das justificativas pelos Grupos	Vitor faz a leitura da hipótese e da sua justificativa - F_p- $R_{Vitor\ pd}$ - $I_{P\ es}$ - sem resposta - $R_{Ely\ es}$ - A_P - Sf	I/D	Explorar a visão dos estudantes. Elicitar e explorar as visões e entendimentos dos estudantes sobre ideias e fenômenos específicos.
	2ª Turno 609 a 622 01:02:59 a 01:03:53	Discussão com base nas justificativas apontadas pelos Grupos	$I_{Bia\ pd}$ - $R_{P\ es}$ - A_P - F_P - $R_{Vitor\ pc}$ - P - $R_{Vitor\ pc}$ - $I_{P\ mpc}$ - $R_{Vitor\ mpc}$ - A_P - F_P - $R_{Vitor\ es}$ - $I_{P\ pc}$ - $R_{Bia\ pd}$ - A_P - F_P - $I_{P\ pd}$ - $R_{Vitor\ pd}$ - *(A_P - $I_{P\ pd}$ - $R_{P\ pd}$)= Sf *A_P - $I_{P\ pd}$ - $R_{P\ pd}$ faz parte da síntese final	I/D com nuanças de autoridade (A)	Guiar- os no trabalho com as ideias científicas. Dar oportunidades aos estudantes de falar e pensar com as novas ideias científicas em pequenos grupos e por meio de atividades com toda a classe. Ao mesmo tempo, dar suporte aos estudantes para produzirem significados individuais, internalizando essas ideias.
35	Sequência única Turno 624 a 631 01:07:10 a 01:07:34	Grupo um questiona a combustão da vela	Tomando o turno - $I_{Vitor\ pd}$ - F_P - $R_{Carol\ pd}$ - F_P - $I_{Vitor\ pc}$ - F_P - $R_{P\ pc}$ - Sf	I/D	Mantendo a narrativa: sustentando o desenvolvimento da "história científica". Prover comentários sobre o desenrolar da estória científica de modo a ajudar os estudantes a seguir seu desenvolvimento.
38	Sequência única Turno 641 a 652 01:07:47 a 01:08:27	Exemplificando o que é hipótese com base nos argumentos e discussão na e questionando sua	$I_{P\ mpc}$ - $R_{P\ mpc}$ - Sf - $I_{P\ es}$ - $R_{Meire\ pc}$ - $I_{P\ pd}$ - $I_{P\ mpc}$ - $I_{P\ es}$ - $R_{Ely\ es}$ - P	I/D	Mantendo a narrativa: sustentando o desenvolvimento da "história científica". Prover comentários sobre o desenrolar da estória científica de modo a ajudar

		validade			os estudantes a seguir seu desenvolvimento.
40	Sequência única Turno 659 a 666 01:08:52 a 01:09:10	Leitura das justificativas para dizer a validade da hipótese	A pedido da professora Bia faz a leitura - P- $R_{Breno\ pc}$ - P - $R_{Ana\ pc}$ - P - (muitos falas ao mesmo tempo)	I/D	Explorar a visão dos estudantes. Elicitar e explorar as visões e entendimentos dos estudantes sobre ideias e fenômenos específicos.
41	1ª Turno 666 a 677 01:09:11 a 01:09:47	Propondo variações (Copo)	Tomando o turno $I_{P\ pd}$ - $R_{Meire\ pd}$ - F_P - $R_{Carol\ pc}$ - P - $R_{Carol\ pc}$ - A_P - $I_{P\ pd}$ - $R_{a\ pd}$ - Sf	I/D	Criar um problema Engajar os estudantes, intelectual e emocionalmente, no desenvolvimento inicial da estória científica.
	2ª Turno 678 a 688 01:09:48 a 01:10:16	Propondo variações (Cor da água, troca da vela e quantidade de água)	$I_{a\ pd}$ - (risos) - $I_{a\ pd}$ - (risos) - $R_{Carol\ es}$- $R_{Laila\ pc}$ - $R_{Vitor\ pd}$ $I_{P\ pd}$ - $R_{Vitor\ pc}$ - A_P - $I_{P\ pc}$ - $R_{Vitor\ pc}$ - $I_{P\ es}$ - $R_{Vitor\ es}$ - A_P - Sf	I/D	Criar um problema Engajar os estudantes, intelectual e emocionalmente, no desenvolvimento inicial da estória científica.
	3ª Turno 688 Turno 699 01:10:17 a 01:11:11	Propondo Variações Troca do Líquido e da vela por etanol	$I_{P\ pc}$ - $R_{Carol\ pc}$ - professora procura algo (pausa de 01:10:34 a 01:10:46) - Tomando turno (01:10:48) $R_{Carol\ pc}$ - F_P - $R_{Carol\ es}$ - $R_{Vitor\ pd}$ - A_P (enquanto termina sua avaliação a professora retira o frasco de etanol)- P.	I/D	Criar um problema Engajar os estudantes, intelectual e emocionalmente, no desenvolvimento inicial da estória científica.

Episódio	Sequências Discursivas Turno inicial e final	Conteúdo Temático	Padrões de Interação	Abordagem comunicativa	Intenções Foco
12	Sequência única Turno 789 a 795 01:21:44 a 01:21:55	Acompanhando o Grupo dois nas propostas de explicações	$I_{Eva\ pd}$ - $R_{Tina\ es}$ - $I_{Eva\ pd}$ - $R_{Eva\ pd}$ - $I_{Meire\ pc}$ - P - (risos)	I/A	Mantendo a narrativa: sustentando o desenvolvimento da "história científica" Prover comentários sobre o desenrolar da estória científica de modo a ajudar os estudantes a seguir seu desenvolvimento
20	Sequência única Turno 852 a 873 01:26:44 a 01:31:32	Após a discussão interna no grupo a professora se aproxima para saber o que estavam pensando	$I_{P\ pc}$ - $R_{Eva\ pd}$ - P - $I_{Meire\ mpc}$ - F_P - $R_{Meire\ pc}$ - P - $R_{Meire\ pc}$ - A_P - $I_{P\ pd}$ - $R_{Meire\ pc}$ - A_P - $R_{Meire\ es}$ - F_{Eva} - A_P - $R_{Meire\ pc}$ - $I_{P\ es}$ - $R_{Meire\ pc}$ - $I_{P\ es}$ - $R_{Meire\ es}$ - F_{Tina} - Sf_{Meire} - A_P- P	I/D	Explorar a visão dos estudantes Elicitar e explorar as visões e entendimentos dos estudantes sobre ideias e fenômenos específicos.
25	Sequência única Turno 889 a 895 01:34:21 a 01:35:03	Levantando as observações dos Grupos	$I_{P\ pc}$ - $R_{Vitor\ pc}$ - $I_{P\ pc}$ - $R_{Bia\ pc}$ - $I_{P\ pc}$ - $R_{Ely\ pc}$ - A_p - P	I/D	Explorar a visão dos estudantes. Elicitar e explorar as visões e entendimentos dos estudantes sobre ideias e fenômenos específicos.
26	1ª Turno 895 a 907 01:35:09 a 01:36:14	Iniciam-se primeiramente os questionamentos das observações	$I_{P\ pd}$ - Sem resp. (01:35:10 a 01:35:49) $R_{Lucy\ pd}$ - A_P - $I_{P\ pd}$ - Sem resp. (01:35:53 a 01:35:58)	I/D	Criar um problema Explorar a visão dos estudantes e Guiar- os no trabalho com as ideias científicas.

			P - $I_{P\ pd}$ - $R_{Vitor\ pd}$ - A_P -P - $I_{P\ pc}$ - $R_{Carol\ pd}$ - F_P - Sem resp. - P		Elicitar e explorar as visões e entendimentos dos estudantes sobre ideias e fenômenos específicos.
	2ª Turno 908 a 919 01:36:17 a 01:38:41	Levantam-se as explicações	P - $R_{Vitor\ pc}$ - $R_{a\ pd}$ - A_P - Tomando o turno $_{Profª}$ - $R_{Meire\ pc}$- A_P - F_P - $R_{Meire\ mpc}$ - F_P - $R_{Meire\ mpc}$- A_P - Sf- F_P - $R_{Lucy\ pc}$ - A_P - P	I/D	Explorar a visão dos estudantes. Elicitar e explorar as visões e entendimentos dos estudantes sobre ideias e fenômenos específicos.
27	1ª Turno 919 a 926 01:38:41 a 01:39:26	Questionamento sobre as observações	$I_{P\ pd}$ - $R_{Vitor\ pd}$ - A_P -P - $I_{P\ pd}$ - $R_{a\ pd}$ - P- $R_{Vitor\ pc}$ - F_P	I/D	Explorar a visão dos estudantes. Elicitar e explorar as visões e entendimentos dos estudantes sobre ideias e fenômenos específicos.
	2ª Turno 927 a 953 01:39:28 a 01:41:44		Vitor vai para o quadro $R_{Vitor\ pc}$ - $I_{P\ pc}$ - $R_{Vitor\ pc}$ - P - $R_{Vitor\ pc}$ - F_P - $R_{Vitor\ pc}$ - A_P - P - $R_{Vitor\ pc}$ - $I_{P\ pd}$ - $R_{Vitor\ pd}$ - P - $R_{Vitor\ mpc}$ - P - $R_{Vitor\ mpc}$ - F_{Carol} - P - $R_{Vitor\ mpc}$ - A_P - P - $R_{Vitor\ pd}$ - A_P - F_P - $R_{Vitor\ pc}$	I/A	Guiar os estudantes no trabalho com as ideias científicas e dando suporte ao processo de internalização Dar oportunidades aos estudantes de falar e pensar com as novas ideias científicas em pequenos grupos e por meio de atividades com toda a classe. Ao mesmo tempo, dar suporte aos estudantes para produzirem significados individuais, internalizando essas ideias.
	3ª	Questionamento das observações e	Tomando o turno $_{Profª}$ - $R_{Carol\ pc}$- A_P - F_P - R_{Carol}	I/D	Guiar os estudantes no trabalho com as ideias científicas e dando suporte ao

	Turno 954 a 962 01:42:05 a 01:44:35	das propostas de explicação para o fenômeno	$_{mpc}$ - A_P -F_P – $R_{Carol\ mpc}$- A_P - Sf- F_P - $R_{Carol\ pd}$ - A_P - P		processo de internalização Dar oportunidades aos estudantes de falar e pensar com as novas ideias científicas em pequenos grupos e por meio de atividades com toda a classe. Ao mesmo tempo, dar suporte aos estudantes para produzirem significados individuais, internalizando essas ideias.
28	1ª Turno 963 a 976 01:44:39 a 01:48:15	Questionamento das observações e das propostas de explicação para o fenômeno	Tomando o turno $_{Meire}$ - A_P - F_P - $R_{Meire\ pc}$ - A_P - $I_{P\ pc}$ - $R_{Bia\ pd}$ - A_P - $R_{P\ mpc}$ - $I_{P\ pc}$ - $R_{Ely\ pd}$ - P- - $R_{Vitor\ pd}$ - A_P – P	I/A	Mantendo a narrativa: sustentando o desenvolvimento da estória científica. Prover comentários sobre o desenrolar da estória científica, de modo a ajudar os estudantes a seguir seu desenvolvimento e a entender suas elações com o currículo de Ciências como um todo.
	2ª Turno 976 a 987 01:48:15 a 01:49:20	Inicia-se uma explicação comum, utilizando-se do esquema desenhado no quadro de giz	$I_{P\ pd}$ - $R_{Eva\ pd}$ - A_P -P - $I_{P\ pd}$ - $R_{Vitor\ pd}$ - P - $I_{P\ pc}$ - $R_{Vitor\ pd}$ - P - $I_{P\ mpc}$ - $R_{Vitor\ pc}$ - A_P -P - $I_{P\ pc}$ - Sem resp. (01:49:20 a 01:49:40)	I/A	Guiar os estudantes na aplicação das ideias científicas e na expansão de seu uso, transferindo progressivamente para eles o controle e responsabilidade por esse uso. Dar suporte aos estudantes para aplicar as ideias científicas ensinadas a uma variedade de contextos e transferir aos estudantes controle e responsabilidade

					(Wood et al., 1976) pelo uso dessas ideias.
	3ª Turno 987 a 998 01:49:40 a 01:50:39	Encaminhamento das ideias a fim de obter um enunciado em conjunto com a turma	A_P - P - $R_{P\ pc}$ - P - $I_{P\ pd}$ - $R_{Vitor\ pd}$ - A_P - P - $I_{P\ pd}$ - $R_{Bia\ es}$- P - $I_{P\ pd}$ - $R_{Vitor\ pc}$ - A_P - P $R_{Vitor\ pc}$ - A_P - P- Sf	I/A	Guiar os estudantes na aplicação das ideias científicas e na expansão de seu uso, transferindo progressivamente para eles o controle e responsabilidade por esse uso. Dar suporte aos estudantes para aplicar as ideias científicas ensinadas a uma variedade de contextos e transferir aos estudantes controle e responsabilidade (Wood et al., 1976) pelo uso dessas ideias.
29	Sequência única Turno 998 a 1008 01:50:39 a 01:51:24	Questionamento sobre a validade da hipótese/ do experimento	$I_{P\ pd}$ - $R_{Bia\ pd}$ - P- $I_{P\ pd}$ - $R_{Vitor\ pd}$ - A_P - P - $I_{P\ pc}$ - $R_{Vitor\ pd}$ - P - A_P - $I_{P\ pc}$ - $R_{Vitor\ pc}$ - $I_{P\ es}$ - $R_{Ely\ es}$ -Sf	I/A	Guiar os estudantes no trabalho com as ideias científicas e dando suporte ao processo de internalização Dar oportunidades aos estudantes de falar e pensar com as novas ideias científicas em pequenos grupos e por meio de atividades com toda a classe. Ao mesmo tempo, dar suporte aos estudantes para produzirem significados individuais, internalizando essas ideias.
31	1ª Turno 1011 a 1033	Levantamento das impressões	Sem Padrão	I/D	Explorar a visão dos estudantes

	02:08:12 a 02:11:45				
	2ª Turno 1034 a 1039 02:11:47 a 02:12:25	Questiona-se a duração (tempo) da atividade	Sem Padrão	I/D	Explorar a visão dos estudantes
	3ª Turno 1040 a 1052 02:12:27 a 02:15:02	Questiona-se a conduta (a forma como a atividade foi desenvolvida)	Sem Padrão	I/D	Explorar a visão dos estudantes
	4ª Turno 1053 a 1064 02:15:32 a 02:19:29	Questiona-se "o fazer pensar"	Sem Padrão	I/D	Explorar a visão dos estudantes