

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP

FACULDADE DE CIÊNCIAS

Bauru

Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência

KAMILA FERREIRA PRADO

**REPRESENTAÇÕES SOCIAIS
SOBRE HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA
NA LICENCIATURA EM QUÍMICA**

BAURU - SP

2020

KAMILA FERREIRA PRADO

**REPRESENTAÇÕES SOCIAIS
SOBRE HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA
NA LICENCIATURA EM QUÍMICA**

Tese apresentada ao programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência, da área de concentração em Ensino de Ciências, da Faculdade de Ciências da UNESP/Bauru, como requisito para a Defesa de obtenção do título de Doutor em Educação para a Ciência, sob a orientação da Prof.^a Dr.^a Silvia Regina Quijadas Aro Zuliani.

BAURU - SP

2020

Prado, Kamila Ferreira.

REPRESENTAÇÕES SOCIAIS SOBRE HISTÓRIA E FILOSOFIA DA
CIÊNCIA NA LICENCIATURA EM QUÍMICA / Kamila Ferreira
Prado, 2020

205 f. : il.

Orientador: Silvia Regina Quijadas Aro Zuliani

Tese (Doutorado)- Universidade Estadual Paulista.
Faculdade de Ciências, Bauru, 2020

1. História e Filosofia da Ciência. 2.
Licenciatura em Química. 3. Representações Sociais. I.
Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências.
II. Título.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA TESE DE DOUTORADO DE KAMILA FERREIRA PRADO, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 03 dias do mês de março do ano de 2020, às 09:00 horas, no(a) Anfiteatro da Seção Técnica de Pós-Graduação da Faculdade de Ciências - Unesp/Bauru-SP, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof^ª. Dr^ª. SILVIA REGINA QUIJADAS ARO ZULIANI - Orientador(a) do(a) Departamento de Educação / Faculdade de Ciências - UNESP - Bauru, Prof. Dr. JOSÉ BENTO SUART JÚNIOR do(a) Departamento de Química / Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Prof. Dr. NELSON ANTONIO PIROLA do(a) FC / UNESP/Bauru (SP), Prof. Dr. ALEXANDRE DE OLIVEIRA LEGENDRE do(a) Departamento de Química / Faculdade de Ciências - UNESP - Bauru, Prof. Dr. THIAGO BUFELI BIANCHINI do(a) Campus Pirituba / IFSP, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da TESE DE DOUTORADO de KAMILA FERREIRA PRADO, intitulada **Representações Sociais sobre História e Filosofia da Ciência na Licenciatura em Química**. Após a exposição, a discente foi arguida oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: APROVADA. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

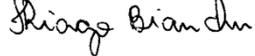
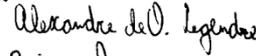
Prof^ª. Dr^ª. SILVIA REGINA QUIJADAS ARO ZULIANI

Prof. Dr. JOSÉ BENTO SUART JÚNIOR

Prof. Dr. NELSON ANTONIO PIROLA

Prof. Dr. ALEXANDRE DE OLIVEIRA LEGENDRE

Prof. Dr. THIAGO BUFELI BIANCHINI



Dedico esta pesquisa à minha família, pelo amor e dedicação imensuráveis.

Agradeço a minha orientadora por iluminar e nortear o meu caminho.

A História da Ciência é “itinerarium mentis in veritatem”

Alexandre Koyré

RESUMO

Esta pesquisa busca evidenciar a importância que uma disciplina pedagógica, como Didática das Ciências para a graduação em Licenciatura em Química, apresenta como possibilidade de contribuição para as modificações nas concepções e reflexões sociais sobre História e Filosofia da Ciência. Ao iniciar a disciplina de Didática das Ciências foram observadas concepções consideradas distorcidas sobre as Características da Ciência, após cursarem a disciplina de História e Filosofia da Ciência e Ensino de Ciências. A disciplina de Didática das Ciências buscou evidenciar aspectos sobre a temática com a finalidade de transformar as concepções dos licenciandos em representações mais próximas das científicas. As Representações Sociais foram acessadas com base nos estudos de Serge Moscovici, escolhida com base na Psicologia Social, permitindo uma reflexão sobre as contribuições para a apreensão da realidade, uma experiência consciente sobre os conceitos construídos socialmente, juntamente com realização da análise segundo a abordagem Fenomenológica de Giorgi para pesquisa qualitativa. A disciplina de Didática das Ciências propôs a execução de um planejamento englobando a temática sobre os aspectos históricos e filosóficos, bem como sua importância e reflexos sociais. A pesquisa comprovou a importância que uma disciplina pedagógica pode representar na concepção sobre as Características da Ciência e História e Filosofia da Ciência, onde mitos científicos foram disseminados após reflexão em um período estruturado para isto. Visões sobre a importância de discussões docentes, discentes, pesquisas acessíveis e sociedade foram evidenciadas com um olhar com criticidade e reflexão para História e Filosofia da Ciência. Pode ser elencado que os discentes foram positivamente influenciados pela disciplina de Didática das Ciências quanto à temática de História e Filosofia da Ciência, o último movimento de redução fenomenológica realizada na análise das entrevistas resultou em uma invariante sobre reflexos positivos da temática na graduação, onde os discentes observaram e identificaram a importância com uma compreensão correta do ponto de vista científico da História e Filosofia da Ciência.

Palavras chave: História e Filosofia da Ciência, Licenciatura em Química, Representações Sociais.

ABSTRACT

This research seeks to highlight the importance that a pedagogical discipline, such as Didactics of Sciences for undergraduate degree in Chemistry, presents as a possibility of contribution to changes in conceptions and social reflections on History and Philosophy of Science. When beginning the discipline of Didactics of Sciences, conceptions considered distorted about the Characteristics of Science were observed, after studying the discipline of History and Philosophy of Science and Science Teaching. The discipline of Didactics of Sciences sought to highlight aspects on the theme in order to transform the conceptions of licensors into representations closer to the scientific ones. Social Representations were accessed based on the studies of Serge Moscovici, chosen based on Social Psychology, allowing a reflection on contributions to the apprehension of reality, a conscious experience on the concepts constructed socially, together with the analysis according to Giorgi's Phenomenological approach to qualitative research. The discipline of Didactics of Sciences proposed the execution of a planning encompassing the theme on historical and philosophical aspects, as well as its importance and social reflexes. The research proved the importance that a pedagogical discipline can represent in the conception about the Characteristics of Science and History and Philosophy of Science, where scientific myths were disseminated after reflection in a period structured for this. Views on the importance of teacher discussions, students, accessible research and society were evidenced with a look with criticality and reflection for history and philosophy of science. It can be argued that the students were positively influenced by the discipline of Didactics of Sciences regarding the theme of History and Philosophy of Science, the last movement of phenomenological reduction performed in the analysis of the interviews resulted in an invariant on positive reflections of the theme in graduation, where the students observed and identified the importance with a correct understanding from the scientific point of view of the History and Philosophy of Science.

Keywords: History and Philosophy of Science, Licentiate in Chemistry, Social Representations.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Quadro real do percurso da pesquisa	17
Figura 2. Esquema representando a zona de saberes aprendido na escola e saberes aprendido na comunidade.....	35
Figura 3. O campo de estudos da representação social	77
Figura 4. A função geradora dos temas	89
Figura 5. Temas às Representações Sociais	90

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. Síntese do capítulo sobre História e Filosofia da Ciência	58
Quadro 2. O caráter do conhecimento científico	63
Quadro 3. Síntese do capítulo sobre as Características da Ciência	69
Quadro 4. Síntese do capítulo sobre a Teoria das Representações Sociais	93
Quadro 5. Síntese do capítulo sobre a Metodologia Qualitativa	103
Quadro 6. Síntese do capítulo sobre as Investigações Fenomenológicas da Representação do Conhecimento.....	110
Quadro 7. Plano de Ensino / Ementa específica da disciplina de Didática das Ciências do curso de Licenciatura em Química	116
Quadro 8. Questionário da pesquisa	126
Quadro 9. Roteiro da entrevista	130
Quadro 10. Invariantes, Reduções e Unidades de Significado dos Questionários	137
Quadro 11. Invariantes, Reduções e Unidades de Significado das Entrevistas.....	143

SUMÁRIO

1. QUESTÃO DE PESQUISA.....	18
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	20
2.1. HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA	22
2.2. CARACTERÍSTICAS DA CIÊNCIA	59
2.3. REPRESENTAÇÕES SOCIAIS.....	70
3. DESENHO DA PESQUISA	94
3.1. METODOLOGIA QUALITATIVA	98
3.2. INVESTIGAÇÕES FENOMENOLÓGICAS.....	104
3.3. A ABORDAGEM FENOMENOLÓGICA.....	111
4. PLANEJAMENTO DA ANÁLISE DOS DADOS.....	114
4.1. FONTES DE INFORMAÇÃO.....	114
4.2. DISCIPLINA DE DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS.....	116
4.3. QUESTIONÁRIOS.....	123
4.4. ENTREVISTAS.....	128
5. ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	132
5.1. FONTES SECUNDÁRIAS: EMENTAS DAS DISCIPLINAS E CURRÍCULOS DOCENTES.....	133
5.2. QUESTIONÁRIOS.....	136
5.3. ENTREVISTAS.....	142
6. CONCLUSÕES.....	151
REFERÊNCIAS.....	155
ANEXOS.....	171
ANEXO 1. COMITÊ DE ÉTICA NA PESQUISA.....	171
ANEXO 2. UNIDADES DE SIGNIFICADO DOS QUESTIONÁRIOS.....	178
ANEXO 3. UNIDADES DE SIGNIFICADO DAS ENTREVISTAS.....	192

INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Esta pesquisa engloba discussões e levantamentos sobre a História e Filosofia da Ciência enquanto disciplina da graduação, discutidos sob a vertente das Representações Sociais, de Serge Moscovici, para a compreensão das possíveis razões intrínsecas envolvidas na construção do conhecimento pelos discentes licenciandos em Química.

O percurso seguido para fundamentá-la é decorrente de uma pesquisa de dissertação desenvolvida na área de Educação para a Ciência, em Ensino de Química, com influência categórica da pesquisa de Matthews (1995) indicando que a inserção da abordagem sobre o contexto histórico dos conceitos pode auxiliar a compreensão dos mesmos, aproximando os discentes da realidade sobre o desenvolvimento científico, construindo uma concepção de Ciência mais próxima da realidade e sua compreensão como atividade humana, sujeita a reestruturações constantes.

A trajetória vivenciada na área acadêmica bem como seu último resultado, uma dissertação elaborada anteriormente a este trabalho (PRADO, 2016) foi motivada por três importantes programas de extensão universitária realizados pela universidade pública (Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru-SP).

O primeiro contato com a docência foi oportunizado pelo projeto de extensão “Física sem Fronteiras”, com o tema sobre o ensino de Física para discentes do Ensino Fundamental, visando contribuir com a Educação Integral da criança e do jovem da rede pública estadual e municipal de ensino da cidade de Bauru, através da inclusão de atividades de conhecimento físico e que permitiam à criança ter contato com a Ciência em um contexto interdisciplinar. As atividades eram desenvolvidas de forma lúdica, com temas abordados através de pequenos experimentos e/ou jogos que privilegiavam a dinâmica de grupo, a formulação de hipóteses evidenciando conceitos e fenômenos físicos, permitindo o estabelecimento das primeiras preconcepções do ponto de vista científico, atividades estas, realizadas com o auxílio da Pró-Reitoria de Extensão Universitária (PROEX).

O reconhecido Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência da CAPES (PIBID) oportunizou meu contato com a docência e gestão nas escolas participantes do projeto. Com o objetivo principal do aperfeiçoamento e valorização da

formação docente de licenciandos de diversas áreas, a participação no programa introduz os licenciandos no sistema de ensino da rede pública, com o auxílio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) em parceria com escolas da rede pública estadual de ensino da cidade de Bauru.

A terceira experiência vivenciada sobre a carreira docente enquanto licencianda em Química foi a participação no Grupo de Pesquisa: “Ensino de Química, Investigação Orientada, Linguagens e Formação Docente”, onde foi possível a escolha de iniciar no caminho da pesquisa junto da minha orientadora por meio de um curso de aperfeiçoamento para docentes da rede estadual da região de Bauru, um projeto de extensão universitária em parceria junto à Diretoria de Ensino da cidade de Bauru e a Escola de Formação e Aperfeiçoamento de Professores, um programa do Governo do Estado de São Paulo/Secretaria da Educação. Este projeto, intitulado “A proposta de Ensino por Investigação na área de Ciências da Natureza: Problematizando Possibilidades Curriculares em Biologia, Física e Química”, com o subtítulo do subprojeto de Química: Discutindo Equilíbrio Químico, dificuldades de ensino-aprendizagem no ensino de Química utilizando materiais alternativos, foi muito importante na minha formação. Durante a realização do mesmo foi produzido meu Trabalho de Conclusão de Curso na Licenciatura na temática do ensino: “Análise das Representações de Conteúdo Inseridas no Plano de Ensino dos Professores em um Curso de Formação Continuada”, onde foi possível a percepção de que os docentes e discentes têm grandes dificuldades ao tratar o Equilíbrio Químico e os conceitos a ele relacionados, por meio do próprio curso de formação continuada e com base em pesquisas consolidadas nesta temática. Apesar de alguns docentes ministrarem aula utilizando recursos tecnológicos e visuais muitas vezes contextualizados, os discentes decoram os conceitos sem compreender realmente as explicações dos fenômenos. Também se verificou que os docentes e discentes possuem as mesmas concepções sobre os conteúdos de Equilíbrio Químico, o que impossibilita uma abordagem alternativa e diversificada, que seria exigida para explicações de conteúdos nos quais os discentes apresentam dificuldades.

A oportunidade de participação nestes projetos foi essencial para a compreensão da realidade do ensino na rede pública de ensino enquanto educação básica e ensino superior, com reflexões sobre a complexidade da carreira docente, bem como suas responsabilidades, desafios e possibilidades, impulsionando a dedicação em seguir neste meio.

Retornando à dissertação citada como base para esta pesquisa (PRADO, 2016), foi perceptível que ao me deparar com uma imersão em História e Filosofia das Ciências, realmente pude assimilar a abrangência e dificuldades de todas as atividades que eu já havia exercido. Durante a pesquisa foi desenvolvida a dissertação intitulada: “Livros Didáticos e concepções de docentes: a História da Ciência no ensino de Equilíbrio Químico”, englobando a elaboração de análises sobre a estruturação do conceito de Equilíbrio Químico do ponto de vista da História da Ciência em Livros Didáticos utilizados por docentes no Ensino Médio (Livros indicados no PNLEM e nos cadernos da Secretaria Estadual de Educação de São Paulo, adotados no Ensino Médio para o planejamento e complemento das aulas) com base em um levantamento realizado sobre a reconstrução histórica do tema. Por meio de questionários analisados sob a vertente da Análise de Conteúdo de Bardin (1977), realizamos uma análise das concepções e conhecimentos que os docentes possuem sobre a utilização da História da Ciência no ensino deste tema. Os resultados da pesquisa mostraram que os docentes não foram formados adequadamente na licenciatura para o uso de História da Ciência, assim eles não se sentem preparados para utilizar tal abordagem. Além desses fatores, os livros didáticos analisados incorporam uma visão simplista dos conceitos relacionados ao tema, apresentando em seus textos abordagens historiográficas superficiais. No entanto, os docentes compreendem a importância e possibilidades do uso da História da Ciência. Esta pesquisa citada embasou a tese em questão, expondo os caminhos seguidos para seu fundamento.

Durante o decorrer desta pesquisa houve a oportunidade de ministrar uma disciplina para um curso de graduação em Química, a disciplina Didáticas das Ciências. A disciplina de Didática das Ciências é ministrada após a disciplina de História e Filosofia da Ciência (História e Filosofia da Ciência e Ensino de Ciências), foco da pesquisa, sendo assim, os licenciandos que responderam os questionários já haviam realizado História e Filosofia da Ciência (História e Filosofia da Ciência e Ensino de Ciências) e estavam iniciando o semestre de Didática das Ciências, ambas as disciplinas são obrigatórias na grade curricular do curso de Licenciatura.

Ao iniciar a atividade docente na disciplina de Didáticas das Ciências para a Licenciatura em Química, foi aplicado um questionário individual com questões semiestruturadas sobre os conhecimentos prévios para os licenciandos responderem, uma prática comumente realizada para compreensão inicial das concepções apresentadas com a finalidade de direcionamento da disciplina para alguns pontos. Após

leitura cuidadosa e análise foi observado um ponto crucial para uma continuidade de pesquisa acadêmica: os discentes apresentavam algumas concepções que divergiam das tidas como “adequadas” do ponto de vista científico sobre as Características da Ciência.

Sobre esse fato foi verificada a necessidade de discutirmos neste trabalho questão relativas à História e Filosofia da Ciência. Após análise do questionário foram observadas temáticas necessárias a serem pesquisadas para embasar as discussões sobre as análises e compreensão da realidade vivida nesta pesquisa. Para tanto foram elaborados capítulos baseados em pesquisas na área referentes a sua inserção no ensino, nos livros didáticos, na licenciatura e currículo, correspondendo à sessão 2.1 deste trabalho.

A sessão 2.2. traz pesquisas e discussões sobre as Características da Ciência, tema de origem dos equívocos científicos apresentados pelos licenciandos nas respostas dos questionários ao início da disciplina de Didática das Ciências.

Buscamos ministrar a disciplina de Didática das Ciências discutindo temas centrais da disciplina envolvendo majoritariamente e implicitamente enfoques, artigos e discussões sobre História e Filosofia da Ciência, ligados às temáticas prioritárias da disciplina de forma que os licenciandos pudessem perceber conexões e as possibilidades de sua utilização nas atividades de ensino, com a finalidade de averiguar as concepções que os mesmos licenciandos apresentariam após as duas disciplinas centrais citadas. A coleta de dados posterior foi realizada no formato de entrevistas individuais, elaborados segundo a Psicologia Social, escolhida por envolver o âmbito social do ambiente formativo dos futuros docentes de Química, com coleta de dados apresentando espaços temporais necessários à formação e reflexão sobre a temática histórica e as características da Ciência.

Assim a disciplina Didática das Ciências apresentou uma oportunidade de estudo sobre seus possíveis efeitos nas concepções dos licenciandos sobre História e Filosofia da Ciência. O trabalho realizado e suas características são apresentadas e informadas no capítulo Fontes de Informação.

Na sessão 2.3. o problema conceitual de História e Filosofia da Ciência foi observado a partir da Teoria das Representações Sociais, teoria de Serge Moscovici, teoria que sustenta a estruturação deste conhecimento com investigações e discussões sobre a maneira como obtemos uma representação sobre determinada temática, escolhida com base na Psicologia Social, permitindo uma reflexão sobre as

contribuições para a apreensão da realidade, uma experiência consciente sobre os conceitos construídos socialmente.

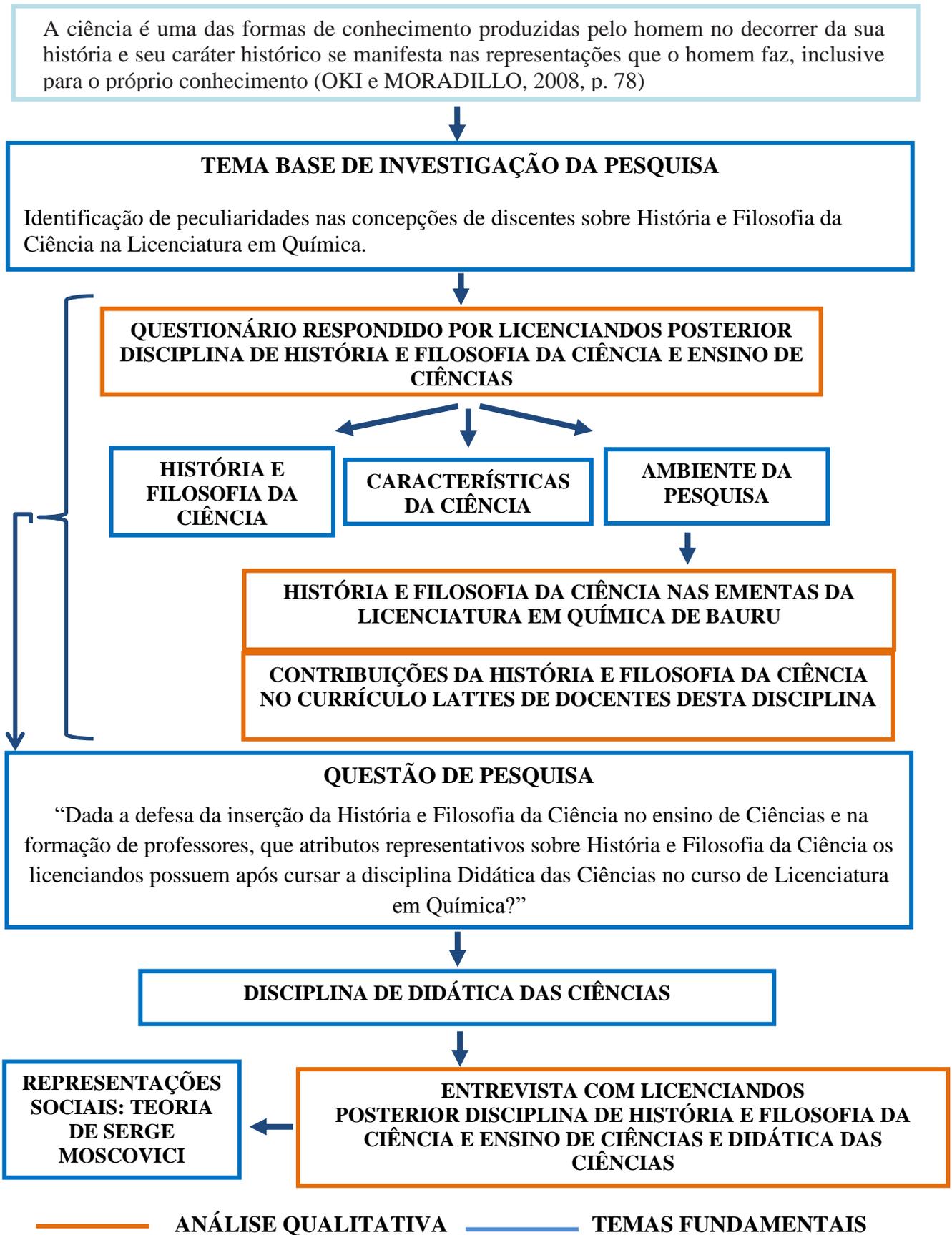
O ambiente desta pesquisa, contido no Capítulo 3, é retratado como Desenho de Pesquisa, onde é discutida a metodologia escolhida para as análises qualitativas, buscando evidências e justificativas para a correlação entre a teoria das Representações Sociais e a abordagem fenomenológica para a pesquisa qualitativa. O capítulo seguinte, Planejamento da Análise dos Dados, são retratadas as fontes de informação utilizadas nesta pesquisa, como a descrição da disciplina de Didática das Ciências, a inclusão de ementas de disciplinas de História e Filosofia da Ciência e aspectos observados do currículo de docentes que ministram estas disciplinas, bem como a explicação sobre a elaboração e aplicação dos questionários e entrevistas realizadas no ambiente da pesquisa.

O Capítulo 5 apresenta as análises realizadas, onde a forma de acesso às Representações Sociais se deu a partir dos questionários (capítulo 4.1) e entrevistas realizadas analisadas pela abordagem Fenomenológica de Giorgi (capítulo 4.2).

Deste modo, buscando relacionar as diferentes experiências vivenciadas e entendendo as principais dificuldades conceituais que o tema apresenta, busco aqui nesta investigação, uma análise do âmbito social, sobre o contexto em que a disciplina Didática das Ciências influencia na temática de História e Filosofia da Ciência na Licenciatura em Química, observando as Representações Sociais sobre História e Filosofia da Ciência apresentadas por licenciandos em Química. Assim o objetivo deste trabalho é observar e discutir a importância que uma disciplina educacional, como Didática das Ciências, apresenta como possibilidade de contribuição para as modificações nas concepções e reflexões sociais sobre História e Filosofia da Ciência, na Licenciatura em Química, justificada com embasamentos sobre sua dificuldade de inserção e de compreensão mesmo depois de cursado um curso superior inserido no âmbito de uma licenciatura na área de Ciências.

Para tanto elaboramos um esquema sobre a maneira como foi elaborado o direcionamento real desta pesquisa (Figura 1), diferente da estrutura final do trabalho que foi modificada para melhor continuidade de leitura.

Figura 1. Quadro real do percurso da pesquisa



Fonte: Próprio autor.

1. QUESTÃO DE PESQUISA

A ciência é uma das formas de conhecimento produzidas pelo homem no decorrer da sua história e seu caráter histórico se manifesta nas representações que o homem faz, inclusive para o próprio conhecimento (OKI e MORADILLO, 2008, p. 78)

O trecho acima é o propulsor para esta pesquisa e retrata significativamente o âmbito dos conceitos abordados em sequência.

A Teoria das Representações Sociais, de Serge Moscovici, fornecerá subsídios para uma triangulação dos dados obtidos por meio das análises qualitativas realizadas, para a compreensão do contexto social em que a disciplina de História e Filosofia da Ciência e Ensino de Ciências está inserida na Licenciatura em Química em uma universidade estadual pública.

Ressalto que esta pesquisa parte da premissa levantada por Fouad Abd-El-Khalick e Norman G. Lederman que a partir da análise da influência do curso História da Ciência sobre licenciandos, salientaram que, não havia evidências de que a disciplina modificava o entendimento sobre as Características da Ciência, devido à obstáculos como narrativas históricas prontas que eram apresentadas aos estudantes, dificuldades de interpretação e entendimento de materiais históricos, entre outros.

Com base nessa pesquisa, Moura (2014) elencou que as diversas maneiras de abordagem incidem diferentemente sobre as concepções que os estudantes, como a abordagem explícita da temática, em que os estudantes são apresentados desde o início das atividades aos aspectos das Características da Ciência que serão trabalhados, bem como a abordagem reflexiva, com a finalidade de desenvolvimento de uma compreensão mais ampla do que é Ciência.

A partir de reflexões, o principal questionamento que norteia esta pesquisa pode ser assim apresentado:

- Dada a defesa da inserção da História e Filosofia da Ciência no ensino de Ciências e na formação de professores, que atributos representativos sobre História e Filosofia da Ciência os licenciandos possuem após cursar a disciplina Didática das Ciências no curso de Licenciatura em Química?

Após elencada a questão norteadora, algumas indagações influenciaram esta pesquisa e devem ser posicionadas a fim de esclarecer seu direcionamento, as questões secundárias:

- Como está estruturada a disciplina de História e Filosofia da Ciência e Ensino de Ciências na Licenciatura em Química da UNESP da cidade de Bauru?
- Que ementas, do curso citado acima, possuem traços de História e Filosofia da Ciência?
- Quem são os docentes que ministram a disciplina de História e Filosofia da Ciência em cursos de Licenciatura?
- Que contribuições para a História e Filosofia da Ciência há nos currículos Lattes destes docentes?
- Que as concepções de licenciandos sobre Características da Ciência após cursar a disciplina de História e Filosofia da Ciência e Ensino de Ciências?
- Como a disciplina de Didática das Ciências pode contribuir com reflexões sobre História e Filosofia da Ciência?
- Que Representações Sociais apresentadas por licenciandos após cursar a disciplina de História e Filosofia da Ciência e Ensino de Ciências e a disciplina de Didática das Ciências?

A partir dos referenciais posteriormente discutidos, com base nestas questões são realizadas nesta pesquisa discussões e levantamentos sobre a *História e Filosofia da Ciência* na formação inicial de docentes, por meio de: currículos das licenciaturas em ciências; aportes educacionais e filosóficos nas pesquisas atuais no Brasil e em cursos de pós-graduação no Brasil; sua inserção nos livros didáticos; as contribuições da História e Filosofia da Ciência para a compreensão das Características da Ciência e a importância das concepções docentes para o ensino nas disciplinas nas licenciaturas; a *Teoria das Representações Sociais* de Serge Moscovici para a compreensão do contexto social da temática. Assim o objetivo deste trabalho é observar e discutir a importância que uma disciplina educacional, como Didática das Ciências, apresenta como possibilidade de contribuição para as modificações nas concepções e reflexões sociais sobre História e Filosofia da Ciência, na *Licenciatura em Química*.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Defendendo a inserção de História e Filosofia da Ciência de maneira mais adequada possível em cursos de licenciatura em Química, e compreende-se que rotineiramente não há uma facilidade de conexão entre História e Filosofia da Ciência e o Ensino. Isto ocorre por motivos variados, sendo o principal destacado por Beltran, Saito e Trindade (2010) o número restrito de historiadores da Ciência existentes no Brasil.

As interfaces entre História da Ciência e Ensino têm sido bastante valorizadas, visto que ela é, por exemplo, uma área interdisciplinar, representando hoje um espaço privilegiado para a reflexão e contextualização das ciências naturais, exatas e humanas (BELTRAN, SAITO e TRINDADE, 2010, p. 3).

Os aspectos envolvidos na História da Ciência, como o ensino de História da Ciência, a maneira em que História da Ciência está presente em livros didáticos, em currículos de licenciatura e trabalhos de docentes nesta disciplina tem sido objeto de diversas pesquisas. A compreensão dos aspectos envolvidos nessa abordagem, como ressalta Matthews (2012), engloba a análise da identificação sobre as Características da Ciência, nova interpretação sobre Natureza da Ciência, acrescentando mais enfaticamente à Filosofia da Ciência. Em alguns momentos é utilizado o termo Natureza da Ciência, nomeada assim pelos autores citados e em outros momentos, utiliza-se o termo Características da Ciência.

Os capítulos seguintes fundamentam-se em discussões necessárias observadas após o resultado das análises dos questionários semiestruturados aplicados aos licenciandos no início da disciplina de Didática das Ciências: História da Ciência (Introdução; Livros Didáticos; Licenciatura e Currículo), Características da Ciência (Contribuições Para O Ensino de Ciências), Didática das Ciências (Disciplina na Licenciatura em Química) e Representações Sociais (Compreendendo A Teoria De Serge Moscovici No Contexto Desta Pesquisa).

Para compreender alguns aspectos relativos à aprendizagem dessa temática, englobamos a teoria das Representações Sociais, que tem como campo de interesse

essencial a compreensão sobre fatos da educação que orientam a atenção sobre o papel de significações sociais no processo educativo (GILLY et al, 2002). Sendo o objeto de estudo da pesquisa em Educação em Ciência o processo de ensino e de aprendizagem, é necessária a busca de pesquisas sobre as formas de elaboração, transformação e transmissão desse conhecimento. Com base em Beltran, Saito e Trindade (2014) realizamos a aproximação de estudos que buscam compreender áreas que lidem com a questão do conhecimento.

2.1. HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA

Ao mergulharmos profundamente na história, entramos em contato com as contradições do real, dos fatores que realmente determinaram as mudanças sociais e históricas, que construíram a ciência que temos hoje (CALDEIRA e CALUZI, 2005, p. 112).

Ao voltarmos a atenção para as teorias com base em sua história, “*passamos a vê-las como elementos de mediação entre a realidade vivida e/ou observada e aquela que busca sua compreensão*”. Através delas procuramos a compreensão de nossa existência e fenômenos que nos cercam, “*buscando transformá-lo segundo suas vivências, seus interesses e valores*” (FERREIRA, 2010, p. 6).

Cada indivíduo apresenta e constitui a sua própria compreensão sobre as experiências observadas, interpretando e ressignificando muitas vezes com base em sua vivência, portanto compreende-se que o vivenciado por alguém apresenta um significado diferente para cada indivíduo que o experimenta, onde a situação vivida se relaciona com a própria existência do sujeito (FORGHIERI, 1989; COOPE, 2001).

No Brasil a inserção de História no ensino de Química já era recomendada pela Reforma Francisco Campos em 1931, com base na avaliação de importância segundo os conhecimentos vigentes, com uma visão linear e cumulativa, diferente da preocupação atual:

Ao professor ainda compete referir, abreviadamente, a propósito das descobertas mais notáveis da Química, a evolução dos conceitos fundamentais através do tempo, revelando aos alunos os grandes vultos da História, cuja tenacidade e intuição deve a civilização contemporânea, além da satisfação espiritual de dilatar o conhecimento do mundo objetivo, o concurso dos processos químicos em benefício da saúde, das comodidades da vida, da defesa e do desenvolvimento das nações (CAMPOS, 1942)

Posterior a essa reforma houve a Proposta Curricular para o Ensino de Química pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo em 1988, lei nº 5.692/71. Proposta esta com uma visão historiográfica já diferente da reforma anterior:

Consideramos a história não como uma mera coleção de erros a serem evitados, o que levaria à afirmação de que a ciência é quase perfeita, um “verdadeiro” espelho da natureza, mas [...] como um referencial onde acerto e erros convivem, permutando seus status, num processo de idas e voltas constantes, ora a caminho do que entende por progresso, ora dúvida. O estudo de História da Ciência, sugerido para determinados momentos do programa, possibilita a descrição da elaboração do processo científico com os conflitos que o acompanham [...] Considera-se, entretanto, que não se apresenta a sequência histórica como uma sequência linear e progressiva, simples registro de datas, nomes ou fatos históricos, ou mesmo que não se tire a sequência de conteúdos em função da cronológica, em detrimento de seus aspectos didáticos (SÃO PAULO, 1988, p. 15-16)

Já a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9394/96) de 20 de dezembro de 1996, apontou novos caminhos a serem trilhados na educação nacional em todos os níveis.

A partir dessa lei observa-se uma reorientação no sentido de se compreender o conhecimento científico-tecnológico como portador de uma história, e como resultado de processos complexos de elaboração. Esses aspectos, no entanto, não estão explícitos no texto da lei: eles são observados nos instrumentos posteriores à nova LDBEN, tais como os pareceres, diretrizes e parâmetros curriculares oficiais (PORTO, 2010, p. 161).

No ano de 2001, foi aprovada as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química, segundo parecer 1303/2001, pela Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação (CNE/CES), englobando todos os cursos superiores de Química, bacharelados e licenciaturas. No documento é possível a observação da dimensão histórica inserida no campo de competências e habilidades na formação superior: “reconhecer a Química como uma construção humana e compreender os aspectos históricos de sua produção e suas relações com os contextos cultural, socioeconômico e político”. Já no documento da Licenciatura com relação à formação profissional é orientado aos licenciandos que devem “ter uma visão crítica com relação ao papel social da Ciência e à sua natureza epistemológica, compreendendo o processo histórico-social de sua construção”.

Segundo PORTO (2010) esses trechos citados acima demonstram a visão histórica que o Conselho Nacional de Educação adota para a formação de profissionais da Química:

Assim, se por um lado – ao definir o perfil do químico - há um forte compromisso com a necessidade da abordagem histórica, por outro lado - ao especificar conteúdos – os responsáveis pelo Parecer deixam vago o âmbito em que as competências e habilidades relativas à História da Ciência devem ser desenvolvidas. A falta de uma definição mais explícita pode dificultar a concretização do perfil idealizado. Para preencher essa lacuna será necessário que os formadores discutam, por exemplo, em que momento (s) os licenciando em Química refletirão sobre a História da Ciência, e qual (is) momento (s) mais propício (s) para isso (PORTO, 2010, p. 163).

Outros documentos oficiais também enfatizam a importância do uso de História da Ciência, como os PCNEM (BRASIL, 2000) e PCN+, Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002) que ressaltam a relevância da contextualização dos conhecimentos, a compreensão do caráter dinâmico do conhecimento científico, as discussões sobre as relações entre fenômenos observáveis e os modelos explicativos, entre outros. Estes trazem concepções quanto à aproximação histórica ressaltando a sua importância de seu caráter dinâmico e compreensão de sua natureza, auxiliando o processo de construção e reconstrução dos conceitos pelos discentes. Enfatiza-se que a simples citação cronológica é insuficiente, podendo resultar na repetição/propagação de concepções errôneas, sobre estas concepções e visões distorcidas sobre ciência.

Os docentes devem ser preparados adequadamente, capacitados a utilizar estratégias didáticas e dominar o conhecimento para que sejam possibilitados o desenvolvimento de atividades com os discentes, incluindo a capacidade de expressar criticidade quanto aos documentos e materiais historiográficos disponíveis, decidindo a maneira adequada de sua utilização e validação das informações observadas.

Os documentos oficiais da educação no Brasil, sobre as orientações curriculares para a disciplina de Química no Ensino Médio, ressaltam qual é a importância do uso da História da Ciência no ensino desta disciplina:

A História da Ciência tem fornecido inúmeras contribuições para o ensino da Química. No caso da História da Química, além de contextualizar o conhecimento científico, esse exercício histórico pode fornecer aos estudantes uma oportunidade de questionar e compreender melhor os processos sociais, econômicos e culturais passados e contemporâneos (BARP, 2013, p. 50).

Ainda de acordo as orientações curriculares, a História da Ciência contribui com a compreensão sobre a experimentação na disciplina de Química, pois o laboratório ainda é visto como o solucionador dos problemas de desinteresse dos discentes. Nesta perspectiva, a História da Ciência pode contribuir de maneira a minimizar estes desafios emergentes, uma vez que o contexto histórico permite compreender realidades que ultrapassam impressões sobre determinados fenômenos e experimentos:

Isso supera a visão do laboratório que funciona como mágica, ou como descoberta da verdade válida para qualquer situação. As teorias, sempre provisórias, não são encontradas (descobertas) na realidade empírica. São, isso sim, criações e construções humanas, e, por isso, sempre históricas, dinâmicas, processuais, com antecedentes, implicações e limitações. Tratar da inter-relação teoria-prática no ensino implica, pois, desmistificar o laboratório e imbricá-lo com o ensino concernente a vivências sociais da vida cotidiana fora da escola, aproximando construções teóricas da ciência (saberes químicos/científicos) com realidades próximas vividas pelos alunos, dentro e fora da sala de aula (BRASIL, 2006, p. 124).

Com base na colocação de Almeida (2004) a ampliação nos objetivos educacionais do ensino de Ciências contribui para uma formação realmente reflexiva e cidadã, conforme objetivam os documentos oficiais com suas orientações baseadas em pesquisas na área da educação científica.

Iniciando os levantamentos sobre as discussões propostas e levantadas nas pesquisas realizadas no Brasil, discutem-se algumas pesquisas que tratam da importância da História da Ciência e do fato deste tema ainda ser muitas vezes, na maioria delas, negligenciado no processo de ensino e de aprendizagem dos conceitos científicos.

Segundo Chassot (2001), a História da Ciência, mais amplamente, a história da evolução do conhecimento, é uma facilitadora para fazer educação, possibilitando as transdisciplinaridades que permitem a alfabetização científica. Compreender como é a evolução da construção do conhecimento é cada vez mais uma necessidade para melhorar a prática docente.

A importância da utilização de História da Ciência no ensino de conteúdos é amplamente discutida por diversas pesquisas, em artigos de autores como Matthews (1995), Mach (1883/1960), Klein (1972), Mortimer (1988), Megid Neto e Fracalanza

(2003) e Tavares (2010) parecendo estar longe de uma real usabilidade no ensino de diversas disciplinas. Estas pesquisas indicam a importância da compreensão de como se estrutura o conhecimento científico, para que os discentes tenham uma aprendizagem sobre a Ciência real, percebendo o processo de construção histórica dos conceitos.

Desde a pesquisa de Matthews (Michael Matthews é fundador da revista Science & Education), renomado trabalho de 1995, há indicação que o contexto histórico pode auxiliar o entendimento dos conceitos no processo de aprendizagem, com explicações plausíveis sobre a possibilidade iminente da aproximação dos discentes à realidade de elaboração dos conceitos, construindo uma concepção de Ciência mais próxima da realidade e sua compreensão como atividade humana, sujeita a reestruturações constantes.

O autor (MATTHEWS, 1995) salienta que os discentes devem desenvolver sua compreensão da maneira como o pensamento e desenvolvimento científico mudaram através do tempo e sobre os fatores em que se submeteram e se desenvolveram, sendo afetados nos contextos morais, culturais, sociais e econômicos.

Em sua tese de doutorado, Fernando Bastos (1998) apresenta uma síntese dos argumentos pelos quais se procura demonstrar a relevância da História da Ciência para o Ensino de Ciências. De acordo com o levantamento realizado pelo autor, a História da Ciência contribui para:

- a) Evidenciar o caráter provisório dos conhecimentos científicos.
- b) Preparar indivíduos adaptados a uma realidade em contínua transformação (isto resultaria em “a”).
- c) Evidenciar os processos básicos por meio dos quais os conhecimentos são produzidos e reproduzidos.
- d) Evidenciar as relações mútuas que vinculam Ciência, tecnologia e sociedade.
- e) Evidenciar as características fundamentais da atividade científica e, assim, promover a alfabetização científica dos indivíduos (isto resultaria em parte de “a”, “c” e “d”).
- f) Preparar indivíduos para uma cidadania crítica e atuante (isto resultaria em parte de “a”, “b”, “c”, “d” e “e”).
- g) Estimular o interesse dos alunos pelas disciplinas científicas, ao quebrar a monotonia dos programas de ensino estritamente direcionados para aspectos técnicos.
- h) Oportunizar o contato dos alunos com indagações, evidências, argumentos, teorias e interpretações que os estimulem a mudança conceitual ou a aquisição de concepções mais acetáveis do ponto de vista científico.

- i) Melhorar a aprendizagem de conceitos, hipóteses, teorias, modelos e leis propostas pela Ciência (isto resultaria em parte de “g” e “h”).
- j) Suscitar a admiração pelas realizações da Ciência e incentivar o aluno a se tornar um futuro cientista.
- k) Caracterizar a Ciência como parte integrante da herança cultural das sociedades contemporâneas.
- l) Promover a alfabetização cultural dos indivíduos (isto resultaria em parte de “e” e “k”). (BASTOS, 1998, p. 36-37).

A História da Ciência desde o seu estabelecimento no início do século XX configurou-se como uma conexão entre as humanidades, as ciências naturais e exatas (ALFONSO-GOLDFARB, 2003). As mudanças nas perspectivas historiográficas da História da Ciência que vem sendo verificadas ao passar dos anos contribuíram para definição do caráter interdisciplinar dessa área (ALFONSO-GOLDFARB; FERRAZ; BELTRAN, 2004). Com isso, as pesquisas mais atuais em História da Ciência englobam abordagens e metodologias de análise de documentos que focam em interações de aspectos epistemológicos, historiográficos, sócio históricos e culturais nos processos de elaboração, transmissão e transformação de conceitos científicos (ALFONSO-GOLDFARB, 2008).

Cachapuz *et al* (2005) apontam que as perspectivas de ensino tradicional se fundamentam de ideias difundidas entre docentes, discentes e sociedade em geral, não correspondendo geralmente ao atual desenvolvimento científico. Muitas vezes são produzidos nos meios de ensino onde há uma apresentação de conhecimentos já elaborados sem discussões atualizadas sobre sua origem, desenvolvimento e interpretação atual, gerando visões que diferem das científicas e muitas vezes colaboram para uma desmotivação do interesse e até rejeição para conteúdos científicos, indicando

[...] uma visão individualista e elitista da ciência, por exemplo, apoia implicitamente a ideia empirista de “descobrimento” e contribui, além disso, a uma leitura descontextualizada, socialmente neutra da atividade científica (realizada por “gênios solitários”) [...] uma visão rígida, algorítmica, exata da ciência, reforça uma interpretação acumulativa, linear, do desenvolvimento científico, ignorando as crises e as revoluções científicas (CACHAPUZ *et al*, 2005, p. 52).

Verifica-se na pesquisa de Saito (2010), que as bases epistemológicas para a inserção histórica ainda necessitam de investimento em pesquisa, com propostas que articulem o contexto histórico ao ensino, sem as carências atuais encontradas nas bases teóricas e documentais disponíveis. Estas necessitam ser mais “sólidas”, embasadas em diferentes vertentes pedagógicas e perspectivas historiográficas para consistirem em reais possibilidades de inserção em sala de aula e não somente em ensaios de relatos de pesquisa com propostas muitas vezes utilizadas para serem somente copiadas pelos docentes e transmitidas aos discentes.

Diversos pesquisadores têm se concentrado em propor alternativas de trabalho nesta área e não é possível negar a importância dos resultados de pesquisa e relatos de experiência produzidos. Os autores Beltran (2013) e Saito (2010) alertam para a necessidade de analisar estes resultados a fim de melhor utilizá-los em benefício do Ensino de Ciências/Química. Para os autores, os resultados de pesquisa têm se concentrado em grandes perspectivas (grupos) que são descritas como intervenções diretas em sala de aula ou proposições de alternativas de trabalho para o docente. As pesquisas dividem-se em pesquisas que ainda consideram uma proposta de novos caminhos de abordagem educacional (devido ao seu uso ainda não ser profícuo nas disciplinas científicas), desenvolvimento de materiais de TIC's (Tecnologias de Comunicação e Informação associadas ao ensino) como o uso de novos softwares que trazem fontes seguras baseadas em fontes primárias, programas modulares de reações químicas com a reprodução e explicação de experimentos históricos.

Estas perspectivas de realidade atual constituem temas mais assíduos de pesquisas nos últimos trinta anos e ainda não se possui um corpo de propostas capazes de suprir as necessidades das falhas conceituais que estamos conseguindo observar em estudos de identificação das concepções de História da Ciência no Brasil. Deve-se produzir propostas não somente de materiais e livros didáticos para serem utilizados pelos docentes e discentes, mas sim que contribuam para amenizar as concepções alternativas sobre o desenvolvimento científico que permeiam a sociedade dentro e fora das universidades. Não se trata de inserir a perspectiva histórica em conceitos científicos, e sim de que maneira inserir, não necessariamente explícita como nas propostas dos currículos, mas que a mesma se faça de maneira habitual nas aulas e interpretações sobre a construção do conceito, sobre o desenvolvimento científico.

Segundo Porto (2010), era comum a narração de História da Ciência sob uma perspectiva enciclopédica, acumulativa, um modelo anacrônico e internalista. Uma

abordagem histórica internalista, com base em Kragh (2001) engloba os fatores internos do desenvolvimento científico, como fundamentos experimentais e lógicos, não trazendo os fatores externos interferentes no período da elaboração científica. A abordagem histórica anacrônica se trata (KRAGH, 2001) em uma visão presentista da história, a Ciência do passado sendo estudada de acordo com o conhecimento que se possui atualmente. Isto ocasiona um modelo de transmissão de conhecimentos com visões equivocadas.

Com base nessa reflexão, Saito (2010) relata a transformação que as propostas de historiografia da Ciência vêm sofrendo e sendo renovada, com um aumento de novas propostas, ressaltando a temática como mediadora do processo de aprendizagem de ciências e não somente como um método de ensino, e sim como um meio de prover recursos que poderão conduzir a uma reflexão sobre o real processo de construção do conhecimento científico.

Não se trata de elaborar ou identificar uma maneira de inserir adequadamente e sim de visualizar a diversidade disponível, a pluralidade de inserções existentes, nos permitindo transitar pelas diferentes posturas históricas possíveis.

Entretanto ainda é evidente o distanciamento entre as pesquisas/diretrizes e as práticas realizadas visualizadas realmente nas salas de aula. Com relação à esta evidência Gil-Pérez *et al* (2001) realizou um levantamento de trabalhos de pesquisa elencando algumas das visões distorcidas sobre o trabalho científico que docentes em diferentes níveis de ensino transmitem, como visões deturpadas sobre a natureza do desenvolvimento científico, elaborações neutras e sem interferentes sociais, descontextualizações, ausência de relações entre Ciência, tecnologia e sociedade, e trazendo uma imagem de cientista em uma “redoma de vidro”.

É necessário compreender como se dá a formação estrutural da sociedade contemporânea, em todos os seus aspectos, social, político, econômico, religioso, cultural e científico, o que “*consiste na questão de ser do estudo histórico*” (ALVIM e ZANOTELLO, 2014, p. 351).

A importância da contextualização histórica e social sobre as ciências, durante o ensino dos conteúdos científicos, reside na significação e criticidade que a mesma oferece ao seu aprendizado (ALVIM e ZANOTELLO, 2014, p. 355).

Historiadores de Ciência e educadores em Ciências compartilham duas preocupações básicas e desenvolvimento de pesquisas quanto à utilização de História da Ciência no ensino de Ciências: “A primeira diz respeito ao papel que teria a História da Ciência no Ensino de Ciências e, a segunda, a forma na qual a História da Ciência deveria ser proposta em sala de aula” (SAITO, 2010, p. 6).

Constituiu-se praticamente em consenso na área de Ensino de Ciências a importância e as potencialidades do uso da História da Ciência em ambiente escolar Martins (2007). Apesar disto, muitos ainda são os desafios que se colocam a educadores e historiadores da Ciência na transposição da História da Ciência para a sala de aula. Segundo Forato, Martins e Pietrocola (2009, p. 2) surgem aí muitas questões sobre a inserção e problematização da História da Ciência no ensino, dentre elas:

- Como adequar os conhecimentos desta temática ao ambiente escolar?
- Como saber identificar informações relevantes sem causar distorções?
- Como retratar com a melhor fidedignidade possível o debate entre teorias, propostas, experimentos, para um público não familiarizado com a temática?
- Quais aspectos podem propiciar reflexões sobre a Natureza da Ciência?
- Devem ser evitados quais tipos de distorções?
- Como evitar a construção de uma pseudo-história no ato de adequar simultaneamente ao aluno e ao professor não familiarizado com a temática?

A familiarização com a temática envolve uma atualização constante sobre qualquer temática, segundo Cachapuz *et al* (2005) a construção do conhecimento científico exige mudanças que ultrapassem o estado atual do ensino desta temática, assim a História da Ciência é um importante instrumento que está ao alcance, e escolha do docente. Desta forma na opinião dos autores pode contribuir para:

- Criar oportunidades para que os alunos se conscientizem da natureza do conhecimento científico com seu caráter mutável;
- Questionar a exigência de princípios objetivos e únicos;
- Evidenciar o papel relevante que a comunidade científica possui na legitimação do conhecimento científico, bem como os problemas envolvidos que resultaram em mudanças de paradigma.

Del Pino e Loguercio (2006) sintetizam a necessidade de compreensão da construção, sobre o desenvolvimento do conhecimento científico no processo de aprendizagem dos discentes:

A proposta de organizar a aprendizagem dos alunos como uma construção de conhecimento responde a primeira situação, a de uma investigação dirigida, em domínios conhecidos pelo diretor da investigação (o professor), na qual os resultados parciais, iniciais, obtidos pelos alunos, podem ser reforçados, matizados ou colocados em questão por aqueles obtidos pelos cientistas que lhes precederam. Trata-se de mostrar aos alunos que o conhecimento não se constrói com a aparente facilidade com a qual eles o adquirem, mas colocá-los em uma situação pela qual os cientistas habitualmente passam durante sua formação, que é permanente, e durante a qual podem se familiarizar minimamente com o que é o trabalho científico e seus resultados, replicando investigações já realizadas por outros, abordando problemas conhecidos por quem dirige seu trabalho. Um planejamento construtivista da aprendizagem das Ciências pode responder a estas características da investigação dirigida (DEL PINO e LOGUERCIO, 2006, p. 75).

Para que essa mudança de visão sobre o desenvolvimento se concretize, é necessário modificar posturas no âmbito da sociedade, nas escolas e nos meios de comunicação. Desta forma, o objetivo é superar a visão cristalizada sobre o conhecimento científico como produto óbvio e acabado além de aproximar o fazer ciência da realidade da população. Segundo Carvalho e Castro (1992) assim como o conhecimento obtido pelos discentes, o conhecimento científico apresentado e discutido com eles também deve ser construído em partes, evidenciando com clareza as etapas e passos necessários. Rosa, Amaral e Mendes (2016), no tocante às críticas realizadas ao ensino de História da Ciência no ensino médio, ressaltam que poucas informações e referências ao contexto histórico chegam aos discentes, e os resultados obtidos são supervalorizados ao invés do processo de construção, com seus erros e acertos. Nos processos de evolução não estão sendo valorizadas as relações entre fenômenos e o contexto histórico no qual estes se constituíram e se validaram.

Chamizo (2017) aponta que ainda é rotineiro um ensino de Ciências somente com a apresentação das teorias já estabelecidas, sem discussões sobre sua elaboração, minimizando assim as discussões sobre a natureza do conhecimento científico. Zanon e Maldaner (2007, p. 9), indicam que no ensino de Química na Educação Básica há uma carência de experimentação e de relações com o cotidiano, atividades descontextualizadas, linearidade histórica e fragmentação dos conteúdos, ocasionando

em praticamente uma desconsideração da História da Química, entre outros problemas de formação.

As abordagens utilizadas por docentes no Ensino Médio são diversas quando a intenção é atrair a atenção dos discentes para conceitos da Química e se fazem cada vez buscadas e utilizadas devido ao desinteresse sendo aumentando gradativamente ao longo dos anos. Nos PCN+ (2002), há orientações em complemento às orientações curriculares para o Ensino Médio retratando a necessidade de vinculação dos conhecimentos científicos ao cotidiano dos discentes, atentando para o contexto em que se desenvolvem e aplicam os conhecimentos científicos e tecnológicos durante existências, tanto no passado quanto no presente. Deve-se priorizar o caráter histórico do desenvolvimento científico um “*traço geral*”, os aspectos da ética enquanto “*recurso essencial para um desígnio humano comum*”, temas exemplificados como a radiação, poluição, manipulação genética e juros, além da competência geral, contextualização sociocultural das Ciências e da tecnologia “*que transcende o domínio específico de cada uma das ciências*”. É necessário que a História da Ciência occasiona uma compreensão mais abrangente do meio em que vivemos, seja na política, na economia, na cultura, na sociedade (BRASIL, 2002, p. 25).

Ainda existem concepções de que a utilização de exemplos do cotidiano dos discentes seja uma contribuição para uma aprendizagem mais significativa, mas o estabelecimento deste fato em isolado, dificilmente trará uma contribuição crítica e reflexiva sobre os processos que o envolvem advindo das contextualizações sobre os conhecimentos científicos. Neves (1998) denuncia ainda a existência de um ensino científico com a compreensão de uma Ciência dogmatizada, seja em seus diversos aspectos, “*o conhecimento tende a manter inalterada sua estrutura em esquemas alternativos que respondem melhor à cotidianidade do mundo*”.

A inserção de História da Ciência no ensino da Química deve ser realizada com a finalidade de contribuir para uma articulação interdisciplinar, contextualizada, embora muitos professores vejam a História da Química como algo suplementar, a título de curiosidade. Dessa forma:

Esta articulação interdisciplinar, promovida por um aprendizado com contexto, não deve ser vista como um produto suplementar a ser oferecido eventualmente se der tempo, porque sem ela o conhecimento desenvolvido pelo aluno estará fragmentado e será ineficaz (BRASIL, 2002, p. 31).

A História da Ciência não é considerada como a resolução definitiva dos problemas de aprendizagem e interesse em sala de aula, mas as pesquisas evidenciam cada vez mais reiteradamente as potencialidades desta introdução, porém sempre indicando os desafios que surgem em decorrência da busca da mesma e em consequência de sua utilização efetiva. Gooday (2008), discutindo sobre a necessidade da História da Ciência na educação científica elenca que ela não se constitui de uma “*panaceia universal*” ou se configura pelos historiadores de Ciências como vaidade, “*gratidão pessoal*” ou adorno ao ensino de ciência, e que as contribuições para o ensino e aprendizagem são claras e não há dúvidas quanto a isto, mas ainda assim se faz necessário a demonstração da defesa de seus benefícios educacionais.

Por termos a necessidade de evidenciar sua importância, estudos como este ainda devem ser elaborados em grande quantidade, verificando a configuração adotada por docentes e instituições, pois a História da Ciência parece se constituir em vertente excluída e negligenciada na formação de professores para o Ensino de Ciências.

Com relação à novas abordagens historiográficas, os autores Alfonso-Goldfarb, Ferraz e Beltran (2005) elaboraram uma proposta com abordagem contemporânea, contemplando a contextualização das ideias, para identificar as rupturas e particularidades que contribuíram para o desenvolvimento de determinado conceito, influências estas que não se restringem somente ao caráter interno da Ciência, mas também ao fator relacionado à natureza psicológica e social. As interferentes psicológicas que envolvem o desenvolvimento científico não se constituem como aspectos conhecidos, no sentido de disseminados. O estudo citado engloba tanto os fatores internos quanto os externos que permeiam a construção dos conhecimentos científicos.

Portanto, após verificação dessas novas vertentes de pesquisa e orientação historiográfica que a História da Ciência vem tomando por pesquisadores comprometidos com seu aprofundamento e continuidade, apontamos o texto de Lulek e Martini (2018), que afirmam: “*Deste modo, a HC adquire novos significados, que melhor caracterizam a complexidade do empreendimento científico ao longo dos tempos*”.

“Novos significados” é um termo que sintetiza muito a respeito dos estudos sobre a História da Ciência no ensino, um campo de estudo e pesquisa que analisa dados e fatos do passado, com olhares momentaneamente internalistas ou externalistas, aproveitando e utilizando os conhecimentos atualmente adquiridos e desenvolvidos,

para uma melhor compreensão e modificação de visões que podem muitas vezes “bloquear” caminhos de interpretação e conhecimento sobre a elaboração do desenvolvimento científico. Esse bloqueio citado se refere a barreiras que impedem uma compreensão mais acentuada, como citado por Caldeira e Caluzi (2005), *“barreiras que impedem o homem de crescer de maneira integrada e lidar com as novas exigências sociais, econômicas e culturais”*.

Cabe à Universidade assumir novas posturas frente a esse e outros questionamentos científicos-culturais, numa dimensão que contemple o pensamento não-fragmentado (CALDEIRA e CALUZI, 2005, p. 8).

Segundo os autores a escola é um local de *“apropriação do saber por meio do diálogo”*, o professor como mediador influencia os discentes por meio de sua partilha realizada pelo diálogo, formando assim conceitos não espontâneos através dos vínculos proporcionados na prática educativa, os quais os discentes podem ou não confrontar os conceitos com base em sua vivência de valores.

Então o desenvolvimento dos alunos está ligado às intervenções do professor, dos colegas e dos instrumentos utilizados numa relação social do próprio espaço escolar. Os professores, nessa concepção, têm como principal papel ajudar os educandos a serem solidários na partilha do conhecimento, oferecendo as ferramentas necessárias para refletir sobre os saberes do senso comum (circundantes na comunidade). Relacionando-os às vivências que lhes ofereçam o confronto com os conhecimentos sociais, culturais e científicos (CALDEIRA e CALUZI, 2005, p. 31-32).

Segundo Vigotski (1998) essa estrutura de desenvolvimento da aprendizagem é o produto de um processo de desenvolvimento nas ligações individual, social e histórica, ou seja, algo construído e influenciado socialmente, como abordado na figura 2 abaixo.

Figura 2. Esquema representando a zona de saberes aprendido na escola e saberes aprendido na comunidade.



Fonte: Vigotski (1998)

Nas discussões sobre a defesa do uso da História da Ciência, seja na pesquisa, na educação formal e informal e nos livros didáticos, tem-se a concepção das possibilidades de uma melhor compreensão da visão de mundo na sociedade em que estamos inseridos. Autores diversos (citados ao longo desta pesquisa) embasam discussões sobre a tendência do aumento dos trabalhos científicos, como teses e dissertações, inserirem essa defesa de uso em seus referenciais. Damazio e Peduzzi (2017) realizaram um levantamento dos trabalhos em programas de pós-graduação realizados entre 2005 e 2014 buscando *observar a fundamentação educacional da pesquisa* bem como *as justificativas para a abordagem didática da História e Filosofia da Ciência*. Para os autores,

[...] a história e filosofia da ciência devam fazer parte da cultura científica, como uma história que problematize o conhecimento (DAMAZIO e PEDUZZI, 2017, p. 9).

Os autores levantaram nestes trabalhos os aportes educacionais mais citados para a defesa da inserção de História e Filosofia da Ciência no ensino. Nos trabalhos analisados os autores identificaram uma defesa da inserção histórica pela aprendizagem

significativa de David Ausubel: *Quando estudantes têm crenças parcialmente adequadas da natureza da ciência, essa estabilidade organizacional serve de elo às novas ideias*. Com base na teoria de Ausubel de 1980 a aprendizagem significativa envolve a aquisição de novos conhecimentos com base em conhecimentos relevantes existentes na estrutura cognitiva dos estudantes, que servem de ancoradouros para a nova informação, denominados de *subsunçores*.

Portanto, uma aprendizagem significativa seria possível com base no uso de História e Filosofia da Ciência, sendo que a *“relação com ideias prévias pode produzir, como resultado, uma concepção diferenciada e mais adequada de concepções científicas”*. A Transposição didática de Yves Chevallard poder constituir-se de requisitos básicos *“à adaptação dos saberes da história e filosofia da ciência no ambiente escolar”*. Levando em consideração os conhecimentos prévios dos discentes, a concepção de ciência adotada e os aspectos filosóficos que serão abordados. Perspectiva educacional sócio interacionista de Lev Vigotski para a defesa da inserção de História da Ciência engloba a visão de necessidade de interação social dos discentes, em atividades grupais em que o conhecimento será construído por meio deste, em construções argumentativas coletivas.

Com base no levantamento realizado por Damazio e Peduzzi (2017), o uso desta teoria de aprendizagem atrelada à defesa da História da Ciência se deu por meio de produção de texto didático com abordagem histórica sobre a Ciência orientando o ambiente de ensino, desvinculando assim o uso somente do livro didático básico utilizado *“obrigatoriamente”* no ensino. Fundamentação nas teorias de Ausubel e Vigotski, neste âmbito de pesquisa é defendida o uso de História da Ciência como organizador prévio com a finalidade de desenvolver as concepções decorrentes dos conceitos estudados. A História da Ciência seria o ponto de partida dos estudos e discussões realizadas sobre determinado conteúdo, como trajetórias utilizadas em modelos de mudança conceitual (noções que auxiliam a construção de novos conhecimentos) sendo uma ferramenta no ensino, como *“conceitos estruturantes”* sendo destacados nesta perspectiva. Enfatiza-se que os docentes e pesquisadores na área educacional histórica necessitam vincular as teorias de aprendizagem e o desenvolvimento cognitivo às metodologias de pesquisa em educação sobre História da Ciência.

Um passo ainda importante a ser dado, é o fato das pesquisas dos últimos 10 anos (DAMAZIO e PEDUZZI, 2017) apresentarem como foco somente aos processos

de ensino e não na aprendizagem. Segundo palavras dos autores *“tão prejudicial quanto ignorar didaticamente a história e filosofia da ciência seria sobrevalorizá-la”*. A abordagem histórica não deve ser vista como a solução dos problemas educacionais de compreensão existentes sobre a Ciência, que muitas vezes, quando mal utilizado, somente como ponto de inserção e não de vinculação real aos conceitos estruturantes de um conteúdo, constituem-se em mais um adorno na tentativa de se utilizar uma metodologia de ensino atual.

A importância História da Ciência no ensino de conteúdos vem sendo amplamente discutida. Matthews (1995), Mach (1883/1960), Klein (1972) e Mortimer (1988). Estas pesquisas evidenciam a importância da compreensão de como se estrutura o conhecimento científico para os discentes tenham uma aprendizagem mais eficaz da Ciência, além de perceber o processo de construção histórica dos conceitos.

Segundo Matthews (1995), os discentes devem desenvolver seu conhecimento e entendimento sobre o a maneira em que o pensamento científico evoluiu, incluindo seus fatores de interferência como o âmbito social, moral, espiritual e cultural em que o conhecimento científico se desenvolve.

Desde as pesquisas de Mach (1960) já se argumentava que, para a compreensão de um conceito teórico, é necessário que se compreenda o seu desenvolvimento histórico. Em sua opinião, sem compreender o processo de construção do conhecimento científico, deixa-se espaços para que este adquira caráter prescritivo e infalível, como percebido ao longo dos anos.

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, 1960, p. 316).

É necessário que haja uma análise história dos conceitos estudados e que sejam compreendidos no âmbito de sua elaboração, com suas características sociais e suas novas possibilidades.

Alguns pesquisadores também apresentam argumentos contrários à forma de implantação de História e Filosofia da Ciência. Klein (1972) afirma que muitos materiais planejam selecionar, organizar e apresentar informações históricas de maneira não histórica, ou “anti-histórica”, enquanto a área está preocupada buscando integridade e qualidade na história ensinada sobre outras disciplinas.

Não devemos ficar restritos levando em consideração somente os problemas no uso de História e Filosofia da Ciência. As pesquisas mostram que os benefícios e considerações positivas tornam menores as dificuldades levantadas. A História da Ciência é um campo de estudos rico ao permitir múltiplas possibilidades de trabalho no contexto educacional do Ensino de Ciências.

Apresentando diversas maneiras, tipos de abordagem histórica, dependendo dos objetivos traçados pelos docentes, para finalidade pedagógica, favorecendo uma construção mais ampla e complexa do conhecimento científico. Dentre as diversas abordagens históricas levantadas por Tavares (2010) estão:

- A abordagem história internalista de longo prazo encontrada em manuais didáticos sobre a História da Ciência através de episódios demonstrando a evolução da Ciência.
- A abordagem do perfil epistemológico de alguns grandes cientistas, onde são discutidas as contribuições dos cientistas.
- A abordagem da história externalista ou social da Ciência, que busca apresentar questões de cunho político-econômico-social em determinados períodos.
- A abordagem da História a partir dos originais, a leitura e discussão apoiada em textos originais.
- A abordagem da reconstrução da História da Ciência a partir de teorias de dinâmica científica, como teoria de evolução do conhecimento científico.
- A abordagem dos antigos instrumentos científicos, que busca resgatar a parte histórica dos experimentos por meio de slides ou por meio da construção de instrumentos científicos.

O autor salienta ainda que cabe ao docente, como sujeito *conhecedor e organizador de sua disciplina*, determinar quando e como utilizará a abordagem com a

inclusão histórica, levando em consideração sua compreensão sobre os objetivos e peculiaridades de seu cotidiano escolar.

Um dos problemas e dificuldades no uso de História para o ensino de conteúdos de Ciências está no fato de que um profissional formado em Química, por exemplo, provavelmente apresenta uma perspectiva diferente da que possui um historiador.

Desde Klein (1972) dificuldades eram apontadas mas sua importância era enfatizada e como o uso de História contribui significativamente para o ensino, com seus tópicos incessantemente citados nos trabalhos sobre a defesa do uso da História da Ciência no ensino, Matthews (1995) pontua que:

- Pode motivar e atrair os alunos;
- Levanta o aspecto humano do desenvolvimento científico;
- Promove uma melhor compreensão dos conceitos por discutir seu processo de desenvolvimento e aperfeiçoamento;
- Demonstra o caráter mutável e instável da Ciência, sujeito a inúmeras e constantes modificações e reformulações;
- Permite uma melhor compreensão da atividade científica.

A História e a Filosofia da Ciência podem dar às idealizações em ciência uma dimensão mais humana e compreensível da ciência e pode ser apreciada por discentes que estão tendo o primeiro contato, sendo apresentados a estes conteúdos, pois estes são apresentados por uma vertente real do fazer científico (MATTHEWS, 1995). É também vantajoso para os docentes que estão lecionando uma disciplina, utilizar a história da mesma, promovendo um ensino de melhor qualidade, mais reflexivo e crítico.

Nas aulas tradicionais a abordagem histórica é negligenciada e os discentes não compreendem que a Ciência está em constantes modificações, não aceitando sua característica mutável. Como apontava Mortimer (1988) ainda na década de 1980, os discentes são “treinados” a resolverem exercícios específicos e quando colocados diante de novas situações apresentam dificuldades de resolução. A disciplina Química ainda é mostrada como pronta e acabada, ainda nos dias atuais e em outras disciplinas, como relato por Oleques, Boer e Bartholomei-Santos (2013), apresentados como dogmas

irrefutáveis, com visões distorcidas desconsiderando os fatores envolvidos no seu desenvolvimento e limitações.

Pesquisas indicam que o Ensino de Química deveria estar voltado também para os valores relativos à construção histórica da Ciência, relacionando-os com os temas sociais relevantes (BERTELLE; ROCHA; CASTINEIRAS, 2014).

Segundo Quílez (2004), a reconstrução histórica possibilita aos discentes o envolvimento com a aprendizagem. Laburú (2005) já apontava a importância da utilização da História da Ciência desde as pesquisas até planejamentos e aulas.

Um dos desafios que se colocam educadores na transposição da História da Ciência para a sala de aula é a qualidade e disponibilidades de Historiografias, que ainda estão sujeitas a falhas e escassez. É necessário que o docente seja formado para utilizar a História da Ciência em situações de ensino para que possa fazer escolhas sobre como utilizar o material histórico em benefício da aprendizagem de seus discentes. (QUÍLEZ, 2004).

O contexto histórico pode auxiliar o entendimento do conceito de EQ que é considerado um dos tópicos mais complexos da Química no processo de aprendizagem, (CAVALCANTI, 2011). Este poderia ser mais aceito e melhor compreendido pelos discentes.

A elaboração de livros didáticos com a inserção de concepções históricas sobre a evolução do desenvolvimento científico deve adequar-se às orientações epistemológicas e metodológicas, implica inclusive em considerar as concepções adotadas pelo historiador da Ciência, tanto do ponto de vista metodológico como historiográfico, conforme apontado por diversos autores (SAITO, 2010; KRAGH, 2001). As possíveis distorções historiográficas disponibilizadas e propagadas influenciarão as visões de docentes e discentes.

Na opinião de Forato, Martins e Pietrocola (2009) o fato de haver uma necessidade de adequação para a sala de aula, não significa concordar com as distorções de fatos históricos resultantes destas adaptações. Os autores ressaltam: mesmo que as narrativas históricas voltadas aos discentes não se configurarem igualmente às narrativas dos historiadores, elas não devem ser modificadas/deturpadas em nenhum de seus aspectos, para não haver a propagação errônea de historiografias resultantes de facilitações convenientes disfarçadas de adaptações.

Com base em análise de materiais de História da Ciência disponíveis, Bastos (2009), relata que estes materiais dificilmente se adaptam às reais necessidades

específicas do ensino de ciências, tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio, pois estes não reúnem simultaneamente “*de modo sintético e numa linguagem acessível, os diferentes aspectos que o professor pretende discutir em sala de aula*”.

Sobre a escassez de atualização das fontes historiográficas atuais disponíveis, o autor Porto (2010) ressalta que:

Um aspecto a ser considerado quando se questiona a escassa disponibilidade de textos didáticos e paradidáticos de Ciências atualizados em termos de historiografia da Ciência, é a questão da própria institucionalização da História da Ciência em nosso país. Em países da Europa e nos Estados Unidos, a História da Ciência institucionalizou-se como disciplina independente a partir da década de 50 do século 20. No Brasil esse processo é bem mais recente: os primeiros programas de Pós-Graduação exclusivamente em História da Ciência datam da década de 90. Este é um marco que sinaliza amadurecimento, um longo processo que tem início muito tempo antes e vai se desenvolvendo – de maneira talvez demasiado lenta, premido por circunstâncias da política científica, do fomento à pesquisa, dos interesses dos acadêmicos, etc. De qualquer forma, o ainda pequeno número de profissionais com formação especializada em História da Ciência constitui-se em grande empecilho para a ocorrência da necessária interação entre historiadores da Ciência e educadores em Ciência (PORTO, 2010, p. 170).

As pesquisas sobre este contexto histórico englobam discussões acerca da formação inicial e continuada de docentes, inclusive sobre o currículo a que discentes e docentes são submetidos desde os anos iniciais de sua formação.

Estas pesquisas procuram fornecer subsídios aos docentes para emprego e base de suas aulas, como uma sugestão de inicialização na vertente histórica dos conceitos, para que posteriormente os docentes se sintam familiarizados e motivados para a utilização e inserção em suas aulas. Eles devem se sentir seguros a procurar novos materiais e a produzir os seus próprios de acordo com sua realidade educacional, com suas potencialidades e limitações, sejam elas pelos problemas do ensino atual em que estão inseridos como docentes ou pela formação inadequada a que a maioria dos docentes em exercício foram expostos. Daí a importância e a necessidade da formação continuada ser constantemente reelaborada com a finalidade de adequação às atuais necessidades dos problemas encontrados para propiciar a formação de cidadãos alfabetizados cientificamente.

Há uma necessidade em o docente compreender a importância da História da Ciência para o ensino como um todo: seja na sua formação, como conhecimento e crescimento e interpretação pessoal; seja como proposta de ensino e aprendizagem para os alunos compreendam a característica da evolução do conhecimento científico. Mas para tal interpretação, compreende-se que a formação inicial de docentes deva contemplar temáticas voltadas a historiografia, realidade esta ainda não tão observada, para que o futuro docente tenha contato com a realidade da natureza do conhecimento científico, sabendo posteriormente identificar quais abordagens históricas apresentam confiabilidade e de qual maneira se adequam às metodologias de ensino possíveis para realidades diversas. Para cada turma, em benefício da aprendizagem dos discentes a perspectiva de ensino adotada pelo docente será responsável pelo caminho metodológico escolhido por ele e pela decisão de inserir ou não a História e Filosofia da Ciência nas atividades de ensino.

Em outro trabalho, Bastos *et al* (2014) realizaram uma análise sobre o uso e as concepções sobre História da Ciência de docentes de Ciências em um curso de formação continuada. Os resultados da pesquisa evidenciam que durante a formação inicial dos docentes participantes do curso, a formação em História da Ciência foi deficiente, ocasionando erros conceituais entre outros. O pesquisador ainda salientou que um dos integrantes da pesquisa relatou a não utilização histórica devido à dificuldade de decorar nomes e datas. Outros relataram que a utilização de livros didáticos inadequados ao tema ocasionavam um uso historiográfico equivocado.

A pesquisa de Gatti e Nardi (2010) mostrou a existência e persistência de concepções visões distorcidas sobre as Características da Ciência a partir de um curso de formação continuada onde se buscava problematizar concepções sobre o ensino e a aprendizagem e visões sobre a construção do conhecimento científico, com a finalidade de aproximação da História e Filosofia da Ciência à sala de aula, propiciado por este curso como relatado pelos autores.

A formação de professores comprometidos com a construção do conhecimento científico representa um grande desafio, uma vez que, a formação continuada exige um empenho constante na reflexão e aperfeiçoamento da prática pedagógica (GATTI e NARDI, 2010, p. 102).

A excessiva busca por materiais finalizados, vídeo aulas e roteiros de planejamento de aulas, ainda é uma realidade da rotina de muitos docentes do Ensino Médio quando o assunto é a inserção de História e Filosofia da Ciência nas disciplinas. Os docentes buscam alternativas adequadas a sua realidade, pois realidades diversas que se conectam na relação do extenso número de aulas ministradas pelos docentes, na abrangência de temas “obrigatórios” contidos nos currículos. Outras questões se colocam no fazer burocrático da atividade docente, na indisciplina e desrespeito que estamos vivenciando na sociedade brasileira com a profissão, na ausência de formação inicial e continuada adequada a esta realidade, e também inadequada à imersão histórica. Os materiais históricos disponíveis sobre temas da Química ainda estão desconexos uns dos outros, muitas fontes originais ainda não foram traduzidas para o nosso idioma, e a disponibilidade de acesso ainda é restrita e escassa.

A formação continuada ainda apresenta dificuldades em seu processo desde o projeto até sua finalização, apesar de sua grande importância como conexão entre a universidade e as escolas, o que justifica a necessidade em estendê-la, segundo conclusão de Gatti e Nardi (2016).

A pesquisa de Maldaner (2014) destaca esforços atualmente existentes com foco de melhoria nos cursos de formação inicial de docentes com relação à inserção de novas disciplinas como: História da Química, Epistemologia da Ciência, História das Ciências, Instrumentação para o Ensino de Química e Metodologia do Ensino de Química. Mostrando uma preocupação com mudanças nas ementas a que estão submetidos os futuros docentes. Essas possibilidades abrem caminho para novas discussões quanto aos perfis e formação dos docentes que ministram estas novas disciplinas.

Com base nos autores citados ao decorrer dos capítulos anteriores, tomando como base a unanimidade da defesa da inserção de História e Filosofia da Ciência no ensino, este tópico traz discussões e levantamentos sobre os Livros Didáticos utilizados no ensino. As pesquisas, como as dos autores citados no capítulo anterior, mostram que a compreensão de conteúdos científicos se torna mais adequada quando estes são estudados a partir da forma como foram desenvolvidos. As observações realizadas ao pesquisar a utilização da História da Ciência no ensino indicam a necessidade de reflexão sobre as fontes de consulta utilizadas pelos docentes para o planejamento e ação didática, tema muitas vezes negligenciado nas conversas com os docentes quando questionados sobre a integridade de suas fontes. A necessidade da discussão sobre os

Livros Didáticos se faz devido a este material ser a principal fonte de pesquisa dos docentes, já que na maioria das vezes, as escolas disponibilizam seu próprio material adotado para os docentes seguirem o padrão adotado na escola. A pesquisa de Megid Neto e Fracalanza (2003) constatou que o livro didático é a principal fonte de pesquisa dos docentes, sendo que outros materiais são pouco utilizados. Atualmente a internet é o meio utilizado no tocante às dúvidas que os docentes podem vir a ter, enquanto os livros didáticos são a base do caminho adotado por eles.

Considera-se que os livros didáticos são importantes instrumentos de homogeneização dos conceitos, conteúdos e metodologias educacionais (CANZIAN, 2011). Mas como esta homogeneização é produzida e quais os aspectos históricos são considerados e desconsiderados nas disciplinas científicas são fatos que devem ser conhecidos na escolha dos livros, que muitas vezes apresentam em sua introdução o tipo de abordagem adotada e a vertente seguida ao longo dos seus capítulos.

Camargo (2007) também aponta que é preciso ultrapassar a visão dogmática sobre a Ciência, buscando incorporar ao processo pedagógico conhecimentos advindos de outras fontes. Os livros didáticos devem evoluir com base nas perspectivas educacionais adotadas e conhecidas no período em que são produzidos. Muitos livros ainda adotam concepções educacionais consideradas ultrapassadas, preocupando-se somente com o lucro ou com a realidade de nos encontramos dos vestibulares e provas que cobram reproduções não interpretativas. Após essa reflexão fez-se necessário um levantamento sucinto quanto às pesquisas de produção de livros didáticos no Brasil.

Para Lopes (2007) os livros didáticos utilizados no país em 1960 seguiam os padrões americanos, parecidos ao padrão que ainda é seguido nos dias atuais, e estes propunham objetivos diferentes daqueles necessários ao período em questão no Brasil. Os livros ainda trazem os conceitos científicos como um “produto acabado” e sem considerar todo o contexto em que o conhecimento foi desenvolvido. Como ressalta Megid Neto (2003), apesar de todos os esforços empreendidos na elaboração de mudanças quanto ao aspecto mutável da ciência, os livros não retratam ou trazem observações sobre os conceitos serem fatos que poderão evoluir de acordo com o conhecimento que possuímos em cada período histórico em que estivermos inseridos, com base nos aspectos sociais, ambientais, políticos e religiosos da sociedade.

A maioria dos livros (VASCONCELOS, 2003), retrata concepções de historiografia linear, em que as datas dos relatos científicos é o fator que determina e limita a interdisciplinaridade e as possibilidades de interpretação e conexão entre outros

conceitos advindos do desenvolvimento científico, tornando a informação fragmentada diante da realidade. Isso faz com que os alunos continuem a reproduzir fatos, memorizar equações e termos, sem associação ao cotidiano e sem a compreensão humana do fazer científico, distanciando-se assim da realidade da pesquisa científica.

A sustentação pedagógica dos docentes ainda é em sua maioria os livros didáticos. Apesar das TIC's (tecnologias da informação e comunicação) serem cada vez mais inseridas nas salas de aula, os docentes ainda se sentem, e são obrigados, a utilizarem o material didático completo adotado nas escolas. Apesar dos avanços científicos percorrerem inúmeros progressos ainda nos deparamos com vocabulários tendenciosos nos livros didáticos, como a palavra “descoberta” científica e ilustrações que demonstram os conceitos e teorias terem sido sorte e interpretações corretas de gênios. Quanto ao avanço tecnológico nas escolas, este ainda são proibitivos em muitas instituições, seja por falta de equipamento e/ou pessoal especializado para fazer a manutenção do mesmo ou inexperiência e medo do corpo organizacional das escolas, sem formação, para se sentir seguros e direcionados a maneira de como agir com tal material.

De acordo com Beltran, Saito e Trindade (2010) essas concepções trazidas nos livros didáticos (formas separadas de apresentação com o conteúdo, considerações sobre grandes gênios da ciência, curiosidades ou citações como Arquimedes correndo e gritando “*eureka*”, Newton com uma maçã caindo sobre sua cabeça) ridicularizam todo o conhecimento científico de épocas anteriores, trazendo a mensagem sublimar, como os autores nomeiam, de que não há necessidade de uma real compreensão dos processos envolvidos no desenvolvimento e na construção da ciência.

Com base em levantamento realizado por Megid Neto e Fracalanza (2003), os docentes utilizam os livros didáticos para planejamento de suas aulas, apoio às atividades de ensino e aprendizagem, ou como fonte complementar, ou para utilização de atividades com os discentes. A utilização dos livros didáticos como fonte complementar às atividades de ensino e aprendizagem pelos docentes questionados na pesquisa, demandam atenção para o fato de que muitos docentes não modificam sua estrutura de aula ao longo dos anos. Os livros utilizados como fonte complementar não são atualmente suficientes para uma mudança de postura em sala de aula. Os docentes ao serem questionados sobre as perspectivas da escolha dos livros didáticos adotados as características citadas seguem:

- Integração ou articulação dos conteúdos e assuntos abordados;
- Textos, ilustrações e atividades diversificados e que mencionem ou tratem situações do contexto de vida do aluno;
- Informações atualizadas e linguagem adequada ao aluno;
- Estimulo à reflexão, ao questionamento, à criticidade;
- Ilustrações com boa qualidade gráfica, visualmente atraentes, compatíveis com a nossa cultura, contendo legendas e proporções espaciais corretas;
- Atividades experimentais de fácil realização e com material acessível, sem representar riscos físicos ao aluno;
- Isenção de preconceitos socioculturais;
- Manutenção de estreita relação com as diretrizes e propostas curriculares oficiais (MEGID NETO e FRACALANZA, 2003, p. 148-149).

Após leitura dos pontos mais importantes elencados pelos docentes, percebe-se que a escolha de livros didáticos que contenham História da Ciência não foi citada como critério de nenhum docente. Justificativas inúmeras podem estar ligadas a este episódio nem tão particular: como tempo escasso de aulas de disciplinas científicas, ou seja, falta de tempo para contextualizar o âmbito científico; formação inicial deficitária quanto ao aspecto histórico nas licenciaturas; importância reduzida quanto ao fazer científico; provas memorísticas em quantidade exacerbada nas instituições; falta de tempo para pesquisa dos docentes com relação à temática em questão, já que atualmente os docentes ministram um número cada vez maior de aulas, para obter condições de vida comparáveis a outros ramos; e etc.

Com relação ao critério de escolha do livro didático os autores Mota e Cleophas (2015) elencam a necessidade iminente de uma análise prévia, criteriosa e coerente. Para os autores é uma coerência que os livros adotados pelo docente apresentem um olhar voltado às questões históricas, pois podem influenciar os discentes a desenvolverem “*concepções errôneas ou falsas ideias sobre determinados acontecimentos científicos*”. Seja por imagens, citações ou curiosidades os discentes podem valorizar ou não a História da Ciência e compreenderem conceitos científicos de maneira absoluta ou de simples elaboração.

Além da visão deturpada do conhecimento científico como pronto e acabado, outra fonte passível de interpretações equivocadas sobre a atividade científica são as ilustrações presentes nos livros didáticos. Gibbin, Kill e Ferreira (2009) ao pesquisarem sobre o tema Equilíbrio Químico verificaram que as imagens não auxiliavam a compreensão dos conceitos, muitas vezes ainda desvinculadas ao texto e sem maiores

explicações e não se incorporavam ao conceito deixando o leitor a escolha de sua leitura ou não.

Os livros didáticos não consistem somente em instrumentos de suportes de informações, mas sim instrumentos de propagação de ideologias, como ressaltam Pereira e Amador (2007). O que buscamos é que os discentes atuais pensem a respeito da ciência de maneira que se sintam parte da mesma, incluídos em projetos de pretensões de estudo na área científica ou mesmo colaboradores de uma sociedade responsável e apta a compreender o mundo que os cerca, ao invés de sujeitos que menosprezam o desconhecido.

Ainda tratando de livros didáticos de ciência que contenham História da Ciência, ressalta-se que as informações contidas em muitos deles, de confiabilidade duvidosa, mostradas de forma anedótica, em formato de curiosidades, inseridas nas laterais dos livros (TAVARES, 2010) propagam informações não verídicas e não embasadas em materiais de fonte primária. Fatos da vida pessoal de cientistas e concepções da maneira como um conceito foi formulado, citando apenas o nome de um cientista, desconsiderando informações das bases e contribuições diversas, reforçam e propagam visões equivocadas, incompletas e superficiais do desenvolvimento científico.

Rosa, do Amaral e Mendes (2016), analisando alguns livros didáticos utilizados por docentes da Educação Básica, observaram a maneira informativa que os conceitos de História da Ciência eram apresentados nestes livros, em formato de caixas, como uma informação adicional, diferenciando a importância da informação histórica ao corpo dos textos dos livros. Amaral, Silva Xavier e Maciel (2009) pesquisaram conceitos de Química Orgânica e averiguaram que as relações históricas entre Ciência, Tecnologia e Sociedade não eram contempladas nos livros didáticos selecionados.

Embasando as afirmações acima, Prado (2016), realizou uma análise de livros didáticos das obras do Plano Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio e Caderno do Aluno e Caderno do Professor do estado de São Paulo. O Caderno do Aluno (SÃO PAULO, 2009a) e o Caderno do Professor (SÃO PAULO, 2009b) foram elaborados por meio do Programa “São Paulo Faz Escola”, no qual docentes e discentes da rede estadual de ensino do Estado de São Paulo recebem e suas escolas este material com a finalidade de auxiliar os docentes na elaboração de suas aulas e direcioná-los quanto ao desenvolvimento de atividades com os discentes dentro das disciplinas. Estes livros foram desenvolvidos por especialistas da área de educação de acordo com cada

área de especialização, com a proposta de unificar o ensino oferecido no estado de São Paulo.

O Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio foi desenvolvido pelo Ministério da Educação do Governo Federal, por meio da Secretaria de Educação Básica (SEB), e em parceria com o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), de acordo com Tavares (2010, p. 29-30), o programa surgiu a partir da Resolução nº38 de 15 de outubro de 2003, com os propósitos de progressiva extensão da obrigatoriedade e gratuidade ao Ensino Médio (conforme Art. 208, Inciso II, da Constituição Federal). A constituição do Livro Didático enquanto recurso básico no processo de ensino e de aprendizagem, leva em consideração a oportunidade de os docentes realizarem a escolha dos livros adotados nas suas aulas, já que o programa em questão sugere uma lista de livros. Trata-se de programa com a finalidade de melhoria da qualidade na educação básica do ensino público com base em políticas públicas que possibilitem a ampliação dos recursos didáticos disponíveis à prática docente.

O programa tem suas origens no PNLD, Plano Nacional do Livro Didático que reflete orientações oriundas do Banco Mundial (BIRD) que interferem diretamente na política educacional brasileira. Estabelecido nos anos de 1990, segundo Fracalanza e Megid Neto (2006), elaboraram propostas aos países em desenvolvimento sobre quais pontos deviam ser priorizados financeiramente, onde os recursos seriam destinados, aumentando o tempo de instrução com prolongação de cargas horárias e adequação dos horários, além de proporcionar Livros Didáticos, “*vistos como expressão operativa do currículo*”, com a recomendação de produção pelo setor privado e capacitação dos docentes para seu uso e privilegiando “*a capacitação do docente em serviço sobre a formação inicial e estimulando as modalidades à distância*”.

Prado (2016) realizou uma análise sobre a historiografia contida nos capítulos sobre Equilíbrio Químico em materiais didáticos: quatro Livros Didáticos em vigor no Plano Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio na disciplina de Química, PNLEM 2015, segundo o Guia de livros didáticos do Ministério da Educação e da Secretaria de Educação Básica de 2014 (BRASIL, 2014) da disciplina de Química no Ensino Médio (FONSECA, 2013; MORTIMER e MACHADO 2013; SANTOS, 2013; ANTUNES, 2013), bem como o Caderno do Aluno e Caderno do Professor da rede pública estadual do estado de São Paulo (São Paulo, 2009a e 2009b, utilizando uma leitura voltada ao instrumento proposto por Leite (2002), validado por Fernandes e Porto (2012), estruturado por meio de “dimensões de análise” divididas em “categorias

de análise” e subdividas e estruturada em “subcategorias”. A proposta seguiu concepções de fontes de História da Ciência e de História da Ciência em livros didáticos e sofreu algumas modificações necessárias à análise dos capítulos em questão.

As dimensões consideradas para análise foram: Tipo e organização da informação histórica; Materiais utilizados para apresentar a informação histórica; Contextos ao qual a informação histórica é relacionada; Consistência interna do livro (informação histórica); Exatidão e precisão da informação histórica.

As obras analisadas associavam os conhecimentos científicos de Equilíbrio Químico com acontecimentos do cotidiano, mas esta contextualização muitas vezes era apresentada somente como uma citação no texto, não exemplificando realmente as aplicações e funções e real associação ao cotidiano. Não se propõe um aprofundamento da compreensão dos discentes sobre os fenômenos citados ao longo das obras, com suas implicações. As abordagens históricas analisadas nestes capítulos se apresentaram, segundo análise baseada na proposta de Kragh (2010), uma abordagem histórica denominada “Externalista”, que mesmo de maneira superficial, engloba o âmbito político do desenvolvimento científico da época, orientando os alunos ao contexto da época e passível de interpretações sobre os motivos dos estudos dos conceitos, por exemplo.

Foi identificada também a abordagem histórica “Diacrônica”, que consiste em estudar a Ciência do passado sob situações e opiniões que existiam no passado, onde não são abordadas comparações e possibilidades atuais da Ciência. Na maioria dos casos percebeu-se uma mera citação cronológica de fatos. Para Caldeira e Caluzi,

A linha historiográfica externalista apresenta o fator econômico como “instância determinantes da sociedade [...] Nossas crenças, valores e ideologias são o resultado da forma de produção da vida material [...] a produção material é a estrutura sobre a qual se constrói a superestrutura cultural, jurídica, religiosa, etc. Dessa forma, a educação seria determinada unidirecionalmente pelo viés econômico” (CALDEIRA e CALUZI, 2005, p. 109).

De acordo com os autores a visão denominada Externalista é uma visão ampla e rica, quando trabalhada em sua totalidade, remetendo às “*lutas de classe e das demandas socioeconômicas*” que influenciaram na construção científica com base em

determinados propósitos da época em que os conceitos científicos realmente se desenvolveram e que “*determinaram as mudanças sociais e históricas, que construíram a ciência que temos hoje*” (CALDEIRA e CALUZI, 2005, p. 112).

Tal abordagem ajuda a pensar a elaboração dos conceitos, a problematizar o processo de construção dos registros científicos e da própria Ciência, destacar e compreender os elementos históricos, lógicos, éticos, sociais e políticos presentes na elaboração da mesma. Tal atitude investigativa permite discutir os métodos de análise e interpretação dos textos, assim como viabiliza pesquisas sobre os fatores externos e constitutivos da Ciência (o que auxilia em grande medida evitarem-se distorções como os “whigismos”, que consistem em se analisarem questões do passado, com os conceitos considerados “verdadeiros” do presente) (CARBONE, 2011, p. 7).

Apesar dos livros analisados apresentarem diferentes abordagens e tendências de inclusão histórica, é visível que estas inclusões são realmente inclusões e não fazem parte da visão adotada pelos livros didáticos, em sua maioria são abordagens superficiais, não aprofundadas, não ampliando a visão da evolução dos conceitos científicos até os dias atuais (PRADO, 2016).

Os autores da validade do instrumento utilizado na pesquisa de Prado (2016), Fernandes e Porto (2012), indicam que o uso adequado da História da Ciência nos livros didáticos poderia auxiliar: na construção de conceitos; na compreensão da complexidade da atividade científica ao longo do tempo e na atualidade.

A compreensão do fazer científico na atualidade é a “pausa” necessária para uma compreensão significativa do processo do desenvolvimento científico até a atualidade e o desenrolar para novas possibilidades de pesquisa e estudo científico.

Alguns fatos observados na análise realizada foram que na maioria dos livros analisados é observada a tendência de apresentação de somente um cientista como autor da elaboração de um conceito, ao invés de grupos ou universidades, não apresentando a concepção colaborativa do trabalho científico, os cientistas são apresentados com informações biográficas (nascimento, falecimento e nacionalidade), seu desenvolvimento intelectual não é contemplado, as imagens inseridas nos livros didáticos são da face dos cientistas e os livros não trazem ilustrações de equipamentos e experimentos vinculados aos conceitos citados, as informações biográficas são

desenvolvidas pelos próprios autores dos livros didáticos, não são trazidas citações de fonte primárias ou sugestões de leituras complementares e as informações históricas observadas não foram incorporadas a outras atividades, como exercícios e teorias ao longo do texto, sendo, portanto uma historiografia de leitura vinculada à escolha do discente.

Verificando estes levantamentos realizados sobre a evolução da Ciência contida nos livros didáticos Fernandes e Porto (2012) apontam que os livros analisados por eles apresentam uma visão do processo do desenvolvimento da Ciência como uma sequência não problemática, de maneira linear, ausente de divergências, sem interpretações alternativas e controvérsias, sem interferentes. Uma construção do conhecimento científico simples e fluída, mas realizada por indivíduos privilegiados, detentores de genialidade.

Um tema para destaque da pesquisa de Prado (2016) é que nenhum dos livros analisados citou os cientistas como “gênios” nem como “pessoa comum”, simplesmente foi omitido dos livros o posicionamento dos autores e da sociedade sobre estes cientistas, com observância de diferentes possibilidades sobre pontos de vistas para interpretações.

Uma das possíveis causas para a pouca inserção de História da Ciência no ensino de conceitos científicos pode ser devido aos docentes ao elaborar suas aulas apresentarem dificuldades em adaptar a referência histórica contida nos livros didáticos aos conceitos ali discutidos com os discentes. Entretanto, apenas a História da Ciência presente nestes livros não é suficiente, pois não há história dos conceitos de forma aprofundada e em sua diversidade, e como cabe ao docente determinar como e quando utilizará a perspectiva histórica em suas aulas, o mesmo deve compreender a brevidade histórica contida nos livros didáticos e subsidiar suas aulas com outras fontes, já que os livros ainda trazem concepções que contribuem para a construção de uma visão científica de conceitos universais, infalíveis e acabados. Segundo Canzian e Maximiano (2010) conceitos muitas vezes são negligenciados por simplificações que podem levar a concepções errôneas e reduzindo-os a uma generalização memorística.

Nos levantamentos das pesquisas de análises dos livros didáticos ainda se observa a necessidade de que as propostas pedagógicas ultrapassem o material adotado na escola, buscando novos subsídios para a utilização mais profunda de História da Ciência, já que os docentes compreendem que os materiais utilizados não são completos e devem ser utilizados com responsabilidade conhecendo as fontes que os subsidiam.

Com relação à inserção de História e Filosofia da Ciência nos currículos, os autores Rutherford e Ahlgren (1995) elencam que não é necessário a exigência de que as escolas ministrem conteúdos cada vez mais ampliados e extensos, mas que os conteúdos sejam cada vez melhor ensinados, para que não haja a necessidade de um aumento no volume de conteúdos, e sim uma diminuição, para melhoria da qualidade. Com um menor volume de temas os docentes têm a possibilidade de aprofundamento na variedade de contextos na temática, aumentando gradativamente assim o volume à medida do amadurecimento científico dos discentes, que desenvolverão e apresentarão um conhecimento mais rico e mais profundo do que o observado em abordagens tradicionais.

Abordagens tradicionais dos currículos ainda existentes como norteadoras dos processos de ensino e de aprendizagem onde a transmissão superficial de conhecimentos e acúmulo de conceitos é pautada como o objetivo final.

Oki e Moradillo (2008) ainda ressaltam a importância da articulação entre a Filosofia e a História da Ciência, considerando-se que a Filosofia da Ciência deve estar articulada com a História da Ciência, cuja finalidade é a análise crítica do conhecimento científico produzido e a transposição didática dos conteúdos.

A importância da História e Filosofia da Ciência para uma educação científica de qualidade tem sido defendida na literatura, com base em levantamento realizado pelo autor El-Hani (2006). Para ele, as abordagens contextuais do ensino de Ciências vinculam uma aprendizagem *das* ciências acompanhada da aprendizagem *sobre* as ciências (ou sobre a natureza das ciências). Segundo o autor, estamos em uma crise no Ensino de Ciências, causada por um analfabetismo científico e com a evasão de alunos aumentando significativamente, inclusive de docentes nas salas de aula de ciências. Esses fatos contribuíram para uma maior atenção das políticas públicas voltada ao aumento no interesse escolar, como à inserção de abordagens contextualizadas no ensino de Ciência, e outras temáticas como as reformas curriculares.

Reformas curriculares têm sido debatidas no tocante à inserção mais profícua sobre a compreensão das Características da Ciência como componente central da alfabetização científica. Documentos estes buscam, segundo Schwab (1964), afastar-se da “retórica de conclusões”, ao qual o autor refere-se como um ensino voltado aos produtos científicos apresentados sem a inclusão dos processos envolvidos em seu desenvolvimento científico, histórico, cultural e social.

Conforme argumentado por Hansen (2002), desde a Segunda Guerra Mundial, tem sido elencada a importância do raciocínio ético e filosófico como parte do desenvolvimento científico, a fim de promover nos cientistas uma real compreensão das relações sobre ética científica, com a finalidade de prevenir abusos com e na utilização do conhecimento científico, inclusive em outros domínios da sociedade.

Com relação à formação docente nesta temática, El-Hani (2006) levanta o debate sobre as circunstâncias que englobam este contexto:

[...] a formação de professores e pesquisadores tipicamente se limita aos aspectos teóricos e práticos das várias ciências e não fornece referenciais históricos e filosóficos necessários para suas práticas profissionais. Apesar das transformações sociais dos últimos 60 anos, que fizeram avanços científicos e tecnológicos influenciarem as estruturas sociais, a cultura e a vida cotidiana de uma maneira que não tem precedentes, os currículos de Ciências praticamente não mudaram, retratando a prática científica como se fosse separada da sociedade, da cultura e da vida cotidiana, e não possuísse uma dimensão histórica e filosófica (El-Hani, 2006, p. 3).

É imprescindível compreender como a formação docente influencia na prática dos docentes e de que maneira enrijece suas abordagens metodológicas, em que docentes enquanto produtores de saberes muitas vezes são silenciados devido a condições de trabalho não favoráveis a que são submetidos (GATTI e NARDI, 2016), para que possam ser estudadas possibilidades de mudanças para aprimorar as aulas de todos os temas da disciplina de Química. Marli André (2011) ressalta que nos últimos anos houve um aumento do interesse na pesquisa e em produções científicas sobre formação docente. De acordo com Silva e Bastos (2012), a formação inicial possui algumas limitações cujos impactos têm imposto a necessidade da criação de oportunidades de formação continuada. A compreensão das complexidades da formação inicial de docentes pode contribuir para uma melhor adaptação de alternativas e possibilidades na elaboração de propostas formativas.

Na dissertação (PRADO, 2016) tomada como base desta pesquisa, realizamos uma análise das concepções de docentes de Química sobre o conteúdo de EQ em turmas do Ensino Médio na rede pública estadual da de uma cidade no interior do estado de São Paulo, por meio de questionário com sete questões abertas buscando verificar as concepções históricas dos docentes e o ensino de Equilíbrio Químico e História e

Filosofia da Ciência. Os questionários dos docentes foram analisados segundo a análise de conteúdo, (BARDIN, 1977) e foi embasada em com uma análise realizada na ementa de todas as disciplinas do currículo de licenciatura, onde a maioria dos sujeitos dessa pesquisa foram formados, buscando evidência sobre História e Filosofia da Ciência.

Os dados analisados indicaram que os docentes compreendem a importância da História da Ciência para a construção do conhecimento científico e a necessidade de seu uso em aulas sobre o tema Equilíbrio Químico, acreditando ser um contexto facilitador na aprendizagem dos discentes, proporcionando uma aproximação do fazer Ciência. A formação a que os docentes foram submetidos em sua graduação parece ter sido insuficiente em relação à História da Ciência. Os docentes não se sentem preparados para inserir em suas aulas os conhecimentos científicos apoiados em sua construção histórica. Como ressaltado na pesquisa de Tavares (2010), cabe ao docente analisar como e quando utilizar a perspectiva histórica.

Alguns docentes afirmam que apenas uma disciplina foi ofertada ao longo do curso superior, e que esta foi insuficiente, tanto em termos de quantidade quanto de qualidade, não fornecendo subsídios suficientes para a inclusão da História da Ciência em suas aulas, os livros didáticos utilizados trazem a temática histórica e filosófica de maneira sucinta e em formato de curiosidades, não permitindo que os docentes enriqueçam suas aulas.

A análise realizada das concepções e compreensões dos docentes pondera algumas implicações: os docentes se dizem sem preparo para lecionar aulas incluindo a abordagem histórica, deficiência essa causada principalmente pela insuficiência da formação inicial, na licenciatura, e deficiência histórica nos materiais didáticos, utilizados como fonte para os planejamentos das aulas, havendo, portanto, uma necessidade da modificação das propostas formativas na licenciatura, para que as mesmas incorporem História da Ciência em suas abordagens, sendo que os docentes, em concordância com as referências levantadas, compreendem a importância do uso de História da Ciência no ensino (PRADO, 2016).

De acordo com os autores Forato, Martins e Pietrocola (2011) a falta de formação do docente, escassa busca pelas licenciaturas e aumento no índice de cursos de formação inicial sendo fechados, tem sido um dos desafios a serem enfrentados. Estes seriam minimizados se houvesse uma tradição na valorização desta área, valorização em todos os sentidos nas diversas etapas que constituem o ensino, assim os

docentes teriam formação e preparo adequados para enfrentar os problemas do seu cotidiano.

Adversidades no cotidiano do ensino também devem ser incluídas, e mais debatidas em pesquisas, conforme ressalta Marli André (2011) ao elencar que muitas pesquisas englobam os processos de aprendizagem da docência como um “*processo contínuo de desenvolvimento profissional*” com início na experiência escolar e tendo continuidade ao longo da vida. São necessárias pesquisas que explorem questões sobre situações da carreira docente, como salário, ambiente de trabalho, clima de trabalho e possibilidade de participação e de decisão nos processos educativos da escola. Sobre o desenvolvimento profissional docente ao longo da vida, o autor Garcia (2009), em concordância com André (2011) realiza a ressalva de que:

[...] o desenvolvimento profissional docente é um processo em longo prazo, que integra diferentes tipos de oportunidades e de experiências, planejadas sistematicamente, de forma a promover o crescimento e desenvolvimento profissional dos professores (GARCÍA, 2009, p. 17).

Para Saviani (2011), as diversas mudanças que ocorrem no processo de formação docente no Brasil ainda não apresentam um padrão consistente de preparo dos docentes para os problemas escolares, cujos documentos se apresentam de maneira restrita e extensiva.

Segundo Nóvoa (2013):

É preciso ter consciência de que os problemas da educação e dos professores não serão resolvidos apenas no interior das escolas. É necessário um trabalho político, uma maior presença dos professores no debate público, uma consciência clara da importância da educação para as sociedades do século XXI (NÓVOA, 2013, p. 209).

A pesquisa na temática sobre formação de docentes possibilita, por meio da produção científica, uma visão mais ampla da atividade docente, podendo contribuir para a melhoria na docência. Para Nóvoa (2013, p. 16), é necessário que o docente seja alçado à condição de produtor de conhecimento e que a formação se dê no âmbito do

trabalho escolar. Para o autor os docentes “*devem combater a dispersão e valorizar o seu próprio conhecimento profissional docente*” a partir de reflexões sobre suas vivências e suas práticas, juntamente com a teorização consolidada e em desenvolvimento para seja centrado um interesse em melhorias na formação docente.

Marques, (2010) e Schnetzler, (2000) apontam a formação deficiente como “técnicos resolvedores de problemas” à que docentes são expostos na graduação, como, um modelo de formação com procedimentos e métodos a serem seguidos sem uma compreensão profícua dos conceitos envolvidos. Estes docentes seguem seus exemplos de formação e interpretação da docência, ocasionando visões distorcidas sobre a construção do conhecimento científico que seguirão como discentes do Ensino Médio à Graduação em um ciclo de distanciamento da realidade científica.

[...] há aqui um sério condicionante que confere pouca efetividade a este tipo de formação: os problemas nela abordados são geralmente abstraídos das circunstâncias reais, constituindo-se em problemas ideais e que não se aplicam às situações práticas, instaurando-se aí indesejável distanciamento entre teoria e prática (SCHNETZLER, 2000, p. 21).

Os autores Cunha e Krasilchik (2000) afirmam que o docente com uma formação pedagógica precária ensina conteúdos científicos sem ter uma base metodológica e epistemológica bem construída para atuar em sala de aula. A necessidade de uma formação reflexiva é defendida por Marques (2010), focalizada no contexto social, político, econômico e cultural, com base na contextualização do conteúdo a ser ensinado e a busca de novos recursos de ensino.

A compreensão das complexidades da formação inicial de docentes pode contribuir para uma melhor adaptação de alternativas e possibilidades na elaboração de propostas formativas com as abordagens históricas para que docentes e discentes compreendam de maneira mais abrangente a evolução da construção dos conceitos científicos. Entretanto, recursos pedagógicos e ações por si só não garantem melhoria no ensino. Apesar da globalização da informação, carecemos conhecer as bases epistemológicas que sustentam e justificam as explicações para o conhecimento científico.

Segundo Forato, Pietrocola e Martins (2011) a intenção não é transformar os docentes em historiadores, mas sim buscar ações na formação inicial e continuada que possam subsidiar uma melhor compreensão e preparo para o uso de História da Ciência nas aulas, com suas potencialidades e desafios, é a busca constante de tornar mais acessível às escolas e aos docentes os resultados de pesquisas nesta área.

Esta reflexão teórica, à luz de requisitos didáticos e historiográficos visando os aspectos selecionados da Natureza da Ciência, permitiu identificar alguns *desafios e obstáculos estruturais* mais gerais discutidos acima. Eles são específicos da transposição didática da História da Ciência para a educação científica, diferentes das dificuldades conjunturais que afetam todas as disciplinas, como falta de recursos materiais, baixos salários dos docentes, etc. Enquanto o elevado número de discentes nas salas de aula configura-se como obstáculo conjuntural, comuns a todas as disciplinas, os obstáculos estruturais acima mencionados podem ser superados ou ao menos compensados por ações e iniciativas na construção do Saber a Ensinar e do Saber Ensinado (FORATO, PIETROCOLA e MARTINS, 2011, p. 49-50).

Porto (2010) exemplifica alguns referenciais que poderiam ser adotados por docentes para debates e reflexões a respeito da História da Ciência e suas diferentes abordagens, como:

- O que é História da Ciência, de Ana Maria Alfonso-Goldfarb (1994);
- Ciências versus historiografia: os diferentes níveis discursivos nas obras sobre História da Ciência, de Roberto Martins (2005);
- A Ciência e as Humanidades: a função renovadora da indagação histórica, de Allen Debus (1991).

Allchin (2004) com a finalidade de orientar docentes a descartarem textos inadequados, salienta que uma pessoa sem a experiência de História da Ciência, poderia reconhecer o que atualmente seria considerado uma abordagem inadequada. Elenca pontos chamados de “sinais de alerta”, observados em um texto que mostram sua inadequação historiográfica:

- Descobertas monumentais e solitárias;

- Presença somente de experimentos cruciais;
- Relatos com enredo inevitável;
- Interpretação não problematizada de evidências, entre outros.

Esses pontos necessitam de atenção quando são observados em materiais didáticos, textos e comentários que são difundidos socialmente e acarretam em concepções interpretativas equivocadas do ponto de vista científico.

Para sintetizar o capítulo de História e Filosofia da Ciência foi elaborado um quadro (Quadro 1) com as principais ideias e autores citados aqui.

Quadro 1. Síntese do capítulo sobre História e Filosofia da Ciência

PESQUISA	AUTORES
Importância e benefícios	Matthews (2012); Caldeira e Caluzi (2005)
Caráter interdisciplinar	Alfonso-Goldfarb, Ferraz e Beltran (2005)
Contribuições para o ensino de Química	Barp (2013)
Visão científica de docentes e discentes	Bastos <i>et al</i> (2014)
Perspectivas historiográficas	Porto (2010); Saito (2010)
Visões distorcidas	Gatti e Nardi (2016)
Contextualização histórica e social	Alvim e Zanotello (2014)
Transposição para a sala de aula	Forato, Martins e Pietrocola (2009)
Materiais disponíveis	Bastos (2009)
Formação inicial	Maldaner (2014)
Livros Didáticos	Rosa, Amaral e Mendes (2016); Porto (2010)
Filosofia da Ciência deve estar articulada com a História da Ciência	Oki e Moradillo (2008)
Crise no ensino pelo analfabetismo científico	El-Hani (2006)
Aprimorar as aulas de todos os temas	Gatti e Nardi (2016)
Pesquisa sobre formação docente Necessidade de formação continuada	Marli André (2011); Silva e Bastos (2012); Forato, Pietrocola e Martins (2011)
História da Ciência: desde a pesquisa até o planejamento de aulas	Laburú (2005)
Docente como produtor de conhecimento	Nóvoa (2013)

Fonte: Autor.

2.2. CARACTERÍSTICAS DA CIÊNCIA CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

‘Para superar o que existe, haverá que compreendê-lo’. (MARTINS, 2006, p. 89)

El-Hani (2007) relata que a defesa da importância da História e da Filosofia das Ciências resultou em abordagens contextuais do ensino de Ciências, propondo que a aprendizagem das Ciências deva caminhar juntamente com uma aprendizagem sobre as Características da Ciência, com base na concepção de que não há uma visão única “sobre” e sim a observação de pontos comuns sobre uma visão mais adequada. Para o autor:

É preciso enfatizar, ainda, que não se trata somente de incluir uma abordagem dos processos de construção do conhecimento científico no Ensino de Ciências, mas de efetivamente considerá-los com contexto histórico, filosófico e cultural em que a prática científica tem lugar. Ou seja, não é o caso de focar-se somente a participação de estudantes e professores em atividades simuladas de investigação científica, sem um tratamento explícito e crítico das dimensões históricas, filosóficas, sociais, e culturais envolvidas em tal investigação (EL-HANI, 2007, p. 295).

O termo Natureza da Ciência é recorrente em diversas pesquisas, como os artigos de Moura (2008), Alters (1997) Abd-Khalick e Lederman (2000), Lederman (2002), Eflin *et al* (1999), Pumfrey (1991), McComas *et al* (1998), Gil-Pérez *et al* (2001) e Adb-El-Khalick *et al* (2005).

A questão da compreensão do termo Natureza da ciência engloba questões sobre método científico, as influências sociais, culturais e políticas no desenvolvimento científico, a utilização da imaginação neste desenvolvimento, bem como erros e acertos cometidos pelos cientistas no decorrer das atividades científicas (MOURA, 2008).

Lederman (2002) ressalta que não há consenso sobre a definição de Natureza da Ciência entre historiadores da ciência, cientistas, educadores e filósofos. Porém os

autores Porra, Sales e Silva (2011) encontraram consenso em alguns tópicos pesquisados, consenso este que engloba os aspectos tais como: que a ciência faz parte de tradições culturais e sociais, de que os cientistas são criativos, do fato de não haver uma única maneira de se fazer ciência, de que há desacordos no processo de desenvolvimento científico e de que a ciência é dinâmica e mutável.

Discussões sobre a Natureza da Ciência podem levar o discente a entender como se dá a construção do conhecimento científico, e assim como o conhecimento científico, a própria concepção de que a Natureza da Ciência é dinâmica (PORRA, SALES e SILVA, 2011).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, o discente deve ser capaz de:

Compreender o conhecimento científico e o tecnológico como resultados de uma construção humana, inseridos em um processo histórico e social [...] Compreender a ciência e a tecnologia como partes integrantes da cultura humana contemporânea [...] Reconhecer e avaliar o desenvolvimento tecnológico contemporâneo, suas relações com as ciências, seu papel na vida humana, sua presença no mundo cotidiano e seus impactos na vida social [...] Reconhecer e avaliar o caráter ético do conhecimento científico e tecnológico e utilizar esses conhecimentos no exercício da cidadania (BRASIL, 2002, p.14-16).

Trecho este que demonstra a importância da discussão dos aspectos envolvidos no desenvolvimento científico.

Atualmente, Matthews (2012) aponta que as pesquisas sobre fatores de discussões de Natureza da Ciência, estão utilizando o termo Características da Ciência, ao invés de Natureza da Ciência, por englobar mais enfaticamente o aspecto filosófico da Ciência. McComas *et al* (1998) e Gil-Pérez *et al* (2001) levantaram, com base em documentos internacionais, tópicos importantes para a construção de uma concepção adequada ciência por estudantes, temas consensuais e essenciais ao trabalho científico:

- i. O conhecimento científico depende da observação e evidência experimental, mas não exclusivamente.
- ii. Reconhecimento de que não há um método científico universal, e sim um pluralismo metodológico.

- iii. A ciência tenta explicar fenômenos.
- iv. Leis e teorias são distintas na ciência.
- v. Há contribuições de todas as culturas na ciência.
- vi. Os conhecimentos devem ser relatados.
- vii. A construção científica requer registros, críticas, teorias e replicação dos estudos realizados.
- viii. Observações são dependentes de teorias.
- ix. Cientistas são criativos e sofrem influências de meios externos e internos na atividade científica.
- x. A História da Ciência apresenta um caráter evolutivo.
- xi. A Ciência faz parte de tradições sociais e culturais.
- xii. Ciência e Tecnologia impactam uma à outra.
- xiii. Há caráter social na atividade científica.
- xiv. Reconhecimento da natureza não linear no desenvolvimento científico.
- xv. Valorização das hipóteses.
- xvi. Busca pela unificação dos conhecimentos científicos constitui um aspecto da Ciência.
- xvii. A Ciência é mutável, é dinâmica.

Em um trabalho compilado por El-Hani (2006), indica que as pesquisas caracterizam uma visão aceitável do trabalho científico a partir da identificação de pontos de concordância entre filósofos da ciência (Popper, Kuhn, Bunge, Toulmin, Lakatos, Laudan e Giere) e docentes sobre ideias (ultrapassadas, mas que ainda são fortemente existentes) que devem ser evitadas em textos, aula e comunidade não científica, que podem ser caracterizadas como:

- i. Concepção em que a observação e experimentação são entendidas como atividades neutras e independentes.
- ii. Uma visão rígida da prática científica a ser seguida: ‘Método Científico’.
- iii. Ciência fechada e “ahistórica”, ensino como transmissão de conhecimentos já elaborados, desconsiderando e omitindo suas origens, percursos e limitações envolvidas no seu desenvolvimento.
- iv. Ciência com visão acumulativa, como um processo linear, desconsiderando as crises e as revoluções científicas.

- v. Ciência elitista e isolada, conhecimento científico visto como a obra de gênios sozinhos, sem a cooperação do trabalho científico.
- vi. Visão socialmente neutra e descontextualizada da ciência.

Sintetizando os últimos levantamentos citados (ideias ultrapassadas que devem ser evitadas e características essenciais para a compreensão da natureza do conhecimento científico), as Características da Ciência podem ser entendidas resumidamente como um conjunto de elementos que se referem ao desenvolvimento científico, sua construção, elaboração, organização, estabelecimento, divulgação e aceitação do conhecimento científico. Devem também considerar os fatores internos e externos deste processo, como interferentes sociais e políticos (verbas e interesses implícitos do país), concepções científicas e realidade do pesquisador (método científico, acesso à informação internacional), convicções religiosas e qualquer fator que interfira direta ou indiretamente no pensamento do pesquisador.

A ideia de que a compreensão de Características da Ciência é um dos preceitos fundamentais para a formação do indivíduo influenciando diretamente em sua visão de mundo, é uma ideia que já percorreu inúmeras discussões nas pesquisas de autores renomados, já citados, e sua consolidação vem da compreensão que esta visão apresentada pelos discentes e pelos docentes, influenciará a sociedade em seu entorno, na realidade em que vivem. Por isso a defesa da inserção adequada das Características da Ciência no ensino tem sido cada vez mais pesquisada e discutida. Nestes estudos a História da Ciência tem sido apresentada como uma das maneiras mais diretas de ser uma real possibilidade de produzir uma melhor compreensão sobre os aspectos envolvidos nas discussões sobre as Características da Ciência.

As Características da Ciência envolvem discussões sobre saberes das bases epistemológicas, filosóficas, históricas, metodológicas e culturais a construção do conhecimento científico, compreender como a Ciência é realizada, influenciada e como ela influencia, em todos os contextos em cada época em ocorre.

O estudo sobre a natureza da Ciência e o modo como ela funciona precisa ser abordado pela Filosofia da Ciência, que tem por objeto de estudo precisamente a Ciência, isto é, elucidar conceitos fundamentais próprios da atividade científica e seus saberes, reconstruir esses sistemas conceituais produzidos pela Ciência em teorias científicas, considerando o contexto histórico e cultural próprio das práticas

científicas. Nesta perspectiva se assume que a Ciência está permeada por valores, construtos e leis produzidas por seres humanos que adotam posturas e dão valores a determinados fundamentos, dando lugar a sistemas de produção de conhecimento (GATTI e NARDI, 2016, p. 203).

Para Caldeira e Caluzi (2005) a questão crucial é: “O que é o conhecimento científico?” Os autores trazem uma retomada dos subsídios filosóficos que explicam e fundamentam novas pesquisas na área, apresentadas no quadro 2.

Quadro 2. O caráter do conhecimento científico

POPPER	Desenvolvimento da ciência ocorre através do falseamento do conhecimento produzido. As teorias para serem científicas devem ser falseáveis, quanto mais uma teoria é testada e resiste aos testes, melhor aceita ela é.
LAKATOS	O conhecimento científico está estruturado dentro de programas de pesquisa, com a existência de um núcleo de conhecimento protegido de falseamento por hipóteses auxiliares.
KUHN	Define como ciência normal as disciplinas que funcionam com um paradigma dominante. Reflete sobre anomalias não explicáveis pelo paradigma aceito e o surgimento de novos paradigmas conflitantes com o aceito anteriormente. A ciência é influenciada por fatores históricos, econômicos, sociais e políticos, a comunidade científica inserida neste âmbito define o paradigma e determina quando uma teoria é bem aceita devido a sua aproximação com a verdade, sendo que a mesma define o paradigma.
YOUNG	As ideias científicas estão enraizadas nas forças históricas condizentes ao período de seu desenvolvimento.
FEYERABAND	“Não é aconselhável que as escolhas sejam restringidas por regras estabelecidas e implícitas nas metodologias da ciência”.
CHALMERS	A Filosofia da História da Ciência contemporânea, procurando compreender o caráter do conhecimento científico, traz contribuições para compreensão criativa, histórica e social de ciência.

Fonte: Baseado em Caldeira e Caluzi, 2005, p. 9.

Percebe-se que não existe uma definição restrita do conceito de ciência contemporânea, uma vez que tal definição vai depender da abordagem adotada. Entretanto [...] prioriza características do conhecimento científico como: sistematização, criticidade, dinamismo e historicidade. Concordando com Fourez (1995) quando afirma que, para contrapor a visão idealista da ciência é necessário explicitar uma visão histórica da ciência; Assume-se que a ciência é, sobretudo, um “fazer humano”. Por isso mesmo é um processo dinâmico, inacabado e influenciado por valores sociais em seus diversos momentos históricos (CALDEIRA e CALUZI, 2005, p. 13-14).

Por mais que existam avanços nas pesquisas com foco na visão sobre as Características da Ciência e sua abrangência tenham aumentado significativamente em cursos de licenciatura, os resultados Lederman (2002), de pesquisas que analisam as concepções de estudantes, ainda convergem para o fato de os discentes apresentarem concepções inadequadas sobre as Características da Ciência e sobre o pensamento científico. As propostas curriculares foram pouco modificadas no âmbito desta temática, mas, sempre, um docente poderia fazer a diferença, independente do currículo que ele deveria seguir. O autor aponta que os resultados das concepções dos docentes ainda são muito próximos aos apresentados pelos discentes, uma visão distorcida acerca das Características da Ciência, lacunas em relação a como construir abordagens que promovessem a superação dessas concepções. Prado (2013) obtém como resultado de pesquisa sobre concepções de docentes e discentes em um curso de formação continuada, que os docentes apresentam as mesmas concepções consideradas errôneas do ponto de vista científico e muitas vezes com maiores distorções do que seus próprios alunos.

Atualmente uma formação de qualidade voltada às disciplinas científicas, está inserida junto à educação com abordagens que propiciem um diálogo entre saberes necessários ao ser cidadão, termo tão recorrente nos objetivos educacionais relatados nos documentos oficiais no Brasil, competências que englobam a compreensão dos fatores sociais, políticos, econômicos, ambientais e metodológicos envolvidos na educação, na História da Educação e na História da Ciência, compreendendo-as como um recurso útil aos aspectos epistemológicos da construção e divulgação da Ciência.

A importância da História e Filosofia da Ciência para a educação científica tem sido amplamente reconhecidas na literatura nas últimas décadas, como ressaltado anteriormente. Como consequência do aumento das pesquisas e seu reconhecimento como importante instrumento na real alfabetização científica e inserido em outras

vertentes como o movimento de CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente), diversos documentos oficiais sobre o ensino brasileiro estão realizando a inserção deste aspecto nos currículos mais recentes, documentos estes como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) e as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação e formação de professores.

De acordo com Oki e Moradillo (2008, p. 69) “a inclusão da História da Ciência no ensino tem razões que se fundamentam na Filosofia e Epistemologia e a própria concepção de ciência adotada interfere na seleção e abordagem dos conteúdos”.

Com base nos mesmos autores, a introdução de conteúdos sobre as Características da Ciência no processo de ensino e de aprendizagem pode ser realizada de maneira implícita e de maneira explícita. A inserção de maneira implícita assume a dinâmica de consequência do engajamento no processo pedagógico, com mensagens implícitas, com trabalhos que possibilitem a inserção do discente em atividades investigativas sobre a prática científica. Na abordagem explícita há um direcionamento dos objetivos para uma melhor compreensão de Características da Ciência, incluindo a discussão dos conteúdos epistemológicos. As atividades também incluem um planejamento direcionado à investigação, juntamente com a inserção de exemplos históricos que possibilitem discussões, reflexões guiadas e determinados questionamentos específicos.

Apesar da crescente divulgação da conexão educacional entre História da Ciência e Características da Ciência como alternativa à falta destes temas na educação, alarmante carência na formação inicial de docentes, a escolha de vinculação dos temas, e não a real união lógica dos mesmos traz ao ensino disciplinas que são “obrigatórias” em suas ementas, a trazerem temas que são muitas vezes somente citados e não realizam o seu principal objetivo que seria a compreensão das Características da Ciência. Esta compreensão deveria ser proposta por meio de discussões entre docentes e futuros docentes. Este fato traz à tona as divergências que ainda são encontradas no ensino superior, ensino carregado de lacunas conduzidas pela educação básica obrigatória, e que no ensino superior continuam assumindo e incorporando temas relevantes, mas que somente são efetivos para atender à questão burocrática da graduação (Ementas e Projeto Político Pedagógico). As disciplinas existentes acabam sendo as únicas responsáveis pelo levantamento e discussão destes temas, enquanto as outras disciplinas não exercem o papel de incluir e discutir a vertente histórica em seus conceitos.

A discussão sobre a importância das concepções que docentes e discentes apresentam sobre a Características da Ciência, de acordo com Lederman (1992) são distintas e apontam pontos de importância (linhas de pesquisa) urgentes para serem trabalhadas: como avaliar mais próximo da realidade as concepções dos discentes e de docentes sobre o tema; o desenvolvimento, utilização e avaliação do currículo elaborado para melhorar as concepções dos estudantes sobre Características da Ciência; como avaliar e identificar de maneira profícua as concepções dos docentes; e como reconhecer a relação entre as concepções dos docentes e a sua prática na sala de aula (sem a interferência de um pesquisador analisando as abordagens).

Abd-el-Khalick e Lederman (2000) concluíram que abordagens explícitas são relativamente mais bem sucedidas do que abordagens implícitas no tocante a uma visão mais profícua de Características da Ciência em docentes durante a formação inicial, para que os mesmos apresentem uma concepção reflexiva sobre o tema, durante este período de graduação.

A vertente de pesquisa voltada à concepção de docentes analisa a importância das concepções adequadas ou não adequadas que os docentes apresentam, visando à melhoria destas concepções sobre Características da Ciência. Muitas intervenções educacionais que visam o aprimoramento das concepções epistemológicas de docentes sobre a Características da Ciência apresentam como base a compreensão de que as concepções dos docentes seriam transferidas de modo direto para suas práticas pedagógicas (EL-HANI, 2006). Para o autor:

[...] fatores intervenientes, que podem facilitar ou impedir relações efetivas entre concepções dos professores, suas práticas pedagógicas e concepções dos estudantes [...] Tais fatores consistem em variáveis contextuais associadas à natureza complexa da atividade pedagógica, como, por exemplo, restrições institucionais e curriculares, a experiência e as intenções dos professores, e o conhecimento prévio e as percepções dos alunos (EL-HANI, 2006, p. 11).

Cachapuz *et al* (2005) elenca que as concepções de docentes sobre a natureza da Ciência constituem-se de demonstrações de uma visão comum, que a maioria possui devido à *falta de reflexão crítica* durante todo o processo de formação docente. A compreensão adequada sobre Natureza da Ciência é uma condição necessária, mas não

suficiente, para a melhoria das concepções epistemológicas dos estudantes (EL-HANI, 2006). Intervir para a melhoria das concepções é importante, ao passo que um docente não poderá ensinar aos licenciandos concepções diferentes das que ele possui. Mesmo em casos em que a compreensão está implícita em alguma observação do docente, é possível identificar qual é a sua visão sobre as Características da Ciência, seja por meio de currículos, falas ou discussões, influenciando e interferindo no desenvolvimento da compreensão dos discentes, futuros docentes no caso das licenciaturas. Na opinião de Arduriz-Bravo e Izquierdo-Aymerich:

Relatos de episódios históricos cuidadosamente reconstruídos configuram-se modelos de natureza da ciência de cada contexto sócio-histórico-cultural, e podem conferir significado às noções epistemológicas abstratas desvendando os diferentes processos que levaram à construção de conceitos (ARDURIZ-BRAVO; IZQUIERDO-AYMERICH, 2009, p. 1179).

Nesse âmbito a História da Ciência tem sido considerada importante (MATTHEWS, 1992; PEDUZZI, 2001) para atingir os objetivos educacionais de uma adequada compreensão sobre Natureza da Ciência, com a compreensão da construção sócio histórica do conhecimento, dimensão humana e interferência do meio exercida no desenvolvimento científico. A Ciência passaria a ser um pouco mais popularizada favorecendo a interpretação sobre o seu real papel na sociedade, a fim de promover reflexões críticas (FORATO, PIETROCOLA e MARTINS, 2011) e não superficiais sobre o seu papel no ensino, seja implicitamente ou explicitamente, não somente nas metodologias de ensino, mas em todos os discursos da sociedade.

Aspectos da concepção de docentes sobre as Características da Ciência refletem a própria prática científica que eles realizam, que estão ou foram inseridos ao longo dos estudos da carreira docente e como eles levantam, por meio de comentários e discussões, temas relativos aos aspectos sobre este tema, favorecendo a dimensão cultural e atemporal da Ciência e como ela vem sendo discutida na sociedade, os propósitos educacionais existentes em cada período e os fundamentos de acordo com a sua finalidade social. Para Maldaner e Zanon (2010) a Ciência é compreendida como uma produção humana perpassada por erros e acertos, retomados de seu desenvolvimento e inserida no âmbito de interesses políticos, econômicos, sociais e

fatores pessoais, bem como influenciada pela presença de crenças, um processo de interação social-humano e histórico-cultural, construído de forma coletiva. Para os autores:

No contexto escolar é realizada de forma intencional e sistemática pela significação dos instrumentos culturais que habilitam os indivíduos nesse processo. Nos centros de produção da ciência, os processos interativos de significação dos instrumentos culturais próprios e necessários para qualquer construção nova que venha a acontecer, dão-se ao natural e, assim, ocorre a formação de profissionais que são conhecidos e reconhecidos como cientistas. As interações sociais que os constituem se estendem para uma comunidade que acolhe e valida suas produções. (MADANER e ZANON, 2010).

Os conceitos são construções humanas históricas que em novos contextos adquirem novos sentidos e significados (MALDANER, 2006, p. 72).

A Ciência integrada na cultura da sociedade, segundo Carbone (2011), só pode ser realizada com uma sólida formação científica, uma disciplina pode ser reconhecida sob a visão de duas vertentes, uma como cultura e outra como compreensão de mundo (BRASIL, 2006).

[...] “Compreenderá a Ciência como cultura quem tentar descobri-la na sua própria cultura” [...] Os enormes desafios educacionais que se colocam com a desejável chegada de grandes contingentes de alunos ao Ensino Médio não podem ser encarados como um convite à banalização do conhecimento. Não há, pois, contradição entre boa formação científica e ligação entre Ciência e Cultura: pelo contrário, é inserido a Ciência na Cultura que se geram melhores perspectivas de uma formação científica mais sólida (CARBONE, 2011, p. 10 e 12).

Para sintetizar o capítulo sobre Características da Ciência, foi elaborado um quadro (quadro 3) com as ideias base para o desenvolvimento das discussões sobre o tema.

Quadro 3. Síntese do capítulo sobre as Características da Ciência

PESQUISA	AUTORES
Aprendizagem das ciências com aprendizagem sobre as ciências	El-Hani (2007)
NdC	Lederman (2002); Moura (2008); Porra, Sales e Silva (2011)
NdC abordado pela FC	Gatti e Nardi (2016); Caldeira e Caluzi (2005)
Temas essenciais	Gil-Pérez <i>et al</i> (2001)
Concepções discentes inadequadas	Lederman (2002)
CdC, aspecto filosófico enfatizado	Matthews (2012)
CdC na formação inicial para uma concepção reflexiva docente	Abd-el-Khalick e Lederman (2000)

Fonte: Autor.

A escola desempenha um mecanismo de transmissão educativa e social, com conhecimentos acumulados historicamente, incluindo transmissão que deverá ser assimilada e construída pelo discente consciente dos conteúdos, sendo assim, as Representações Sociais construídas neste âmbito devem ser objeto de discussão, como apresentadas no capítulo seguinte.

2.3. REPRESENTAÇÕES SOCIAIS

COMPREENDENDO A TEORIA DE SERGE MOSCOVICI NO CONTEXTO DESTA PESQUISA

A realidade é, para a pessoa, em grande parte, determinada por aquilo que é socialmente aceito como realidade (LEWIN, 1948, p. 57).

A teoria das Representações Sociais (MOSCOVICI, 2015) foi escolhida para subsidiar esta pesquisa devido ao fato de ser possível através dela responder questões específicas a respeito de crenças e fenômenos que estão relacionados com um modo particular de compreender e de se comunicar, criando uma realidade e o senso comum.

Iniciando os estudos para a compreensão da Teoria das Representações Sociais, de Serge Moscovici, com leituras voltadas ao planejamento da execução das análises e também com base no trabalho já realizado. As leituras para a compreensão e aprofundamento da teoria em questão, consideraram um olhar com relação à Psicologia Social e Ensino de História e Filosofia da Ciência.

Sobre esta vertente de estudo, George Herbert Mead em seu livro *Mente, Self e Sociedade*, relata que a Psicologia é uma ciência que recorre à introspecção, no sentido da “busca de fenômenos que as demais ciências não investigam fenômenos aos quais apenas o próprio indivíduo tem acesso como experiência” (MEAD, 2010, p. 15). Na opinião de Prado (2019), na

[...] importância do comportamento social e das noções experienciais, simbólicas e linguísticas que convergem para a Psicologia, precisamos de uma teoria da Psicologia Social que consiga explorar melhor seus conceitos. Logo, buscamos explicar a aprendizagem, o comportamento e as atitudes dos alunos no ambiente escolar, considerando os elementos observáveis como uma parcela de seu mundo subjetivo. [...] realizar uma visão holística sobre estas áreas do conhecimento de forma coerente à interpretação realizada do contexto atual e para o contexto atual (PRADO, 2019, p. 87 e 90).

Serge Moscovici é autor da Teoria das Representações Sociais, juntamente com outros autores e bases para o desenvolvimento de sua pesquisa durante cerca de quatro décadas. Envolto na construção de uma psicologia social do conhecimento, Moscovici então apresenta o tema da seguinte maneira:

Há numerosas ciências que estudam a maneira como as pessoas tratam, distribuem e representam o conhecimento. Mas o estudo de como, e por que, as pessoas partilham o conhecimento e desse modo constituem sua realidade comum, de como eles transformam ideia em prática – numa palavra, o poder das ideias – é o problema específico da psicologia social (MOSCOVICI, 1990, p. 164).

Na introdução do livro de Serge Moscovici, *Representações Sociais: investigações e psicologia social* (Duveen *apud* Moscovici, 2015, p. 8 e 9), sintetizando suas principais bases e caminhos seguidos durante sua elaboração, explicando que sob a perspectiva da psicologia social o conhecimento nunca é uma simples descrição, ele é “*sempre produzido por meio da interação e comunicação e sua expressão está sempre ligada aos interesses humanos que nele estão implicados*”. O conhecimento surge da interação das pessoas no mundo conforme seus interesses e necessidades, e é produzido em situações específicas nas quais estão envolvidas.

Ainda segundo Duveen (*apud* Moscovici, 2015), a psicologia social de Moscovici foi embasada e guiada para questões como a maneira que os fatos mudam na sociedade, por meio dos processos sociais, inclusive a conservação e preservação, a mudança e a novidade, se tornam parte da vida social. Moscovici (2015, p. 15) se interessou na variação das ideias na sociedade, que refletem na falta de homogeneidade, “*refletem em distribuição desigual de poder e gerando uma heterogeneidade de representações*”. Portanto o fenômeno das representações está ligado aos processos sociais implicados em diferenças da sociedade:

E é para dar uma explicação dessa ligação que Moscovici sugeriu que as representações sociais são a forma de criação coletiva, em condições de modernidade, uma formulação implicando que, sob outras condições de vida social, a forma de criação coletiva pode também ser diferente (MOSCOVICI, 2015, p. 16).

Com base nas leituras realizadas das produções incorporadas no livro, algumas questões que foram discutidas criaram uma trajetória para a lógica compreensiva da teoria no âmbito desta pesquisa, que será discutida de modo articulado com citações dos autores estudados.

Inicialmente Serge Moscovici (École des Hautes Études em Science Sociales, Paris, maio de 1994) ao escrever o prefácio deste livro em questão, apontou que o conceito de representação social ou coletiva se iniciou na sociologia e na antropologia por Durkheim e Lévi-Bruhl em teorias da religião/magia/pensamento mítico, e, desempenhou papel importante na teoria de linguagem de Saussure, na teoria das representações infantis de Piaget, no desenvolvimento cultural de Vigotski, conceito que se faz presente nestas teorias.

Serge Moscovici elencou quatro pontos que muitas vezes são mal compreendidos e são de grande importância para o entendimento desta teoria:

1. O papel que a Teoria das Representações Sociais confere à racionalidade da crença coletiva, sua significação, ideologias, saberes populares, senso comum, trazendo o pressuposto da irracionalidade de Laudan, que busca uma explicação social para formas de pensamento não racional, com explicação individual e lógica às formas de pensamento racional. Os autores relatam que Durkheim e Wittgenstein apontam que “as Representações Sociais são racionais elas são coletivas” (GUARESCHI e JOVCHELOVITCH, 2000);

2. Discussões sobre a questão da socialização à individualização, sobrepor o mundo dos grupos, o mundo das relações, ao mundo individual, discussões que geram tensões nos campos de estudo que trazem considerações deste dualismo.

As representações que elas elaboram carregam a marca desta tensão, conferindo-lhe um sentido e procurando mantê-la nos limites do suportável. Não existe sujeito sem sistema nem sistema sem sujeito (GUARESCHI e JOVCHELOVITCH, 2000, p. 12, grifo nosso).

Considerando este trecho os autores afirmam que o papel das representações é o de assegurar que a coexistência seja possível, sendo que o estado das coisas torna a

noção de conflito essencial à teoria, tratando das transformações cognitivas e das comunicações públicas, levando à compreensão de dinamismo de sociedade (GUARESCHI e JOVCHELOVITCH, 2000).

3. Neste ponto são tratados os aspectos de complexidade e elasticidade da teoria, permitindo que a teoria possa perdurar e modificar-se em função das diversidades de novos problemas e fenômenos que ela irá fazer parte, desde análises, resoluções, descrições e explicações, concebendo uma teoria com generalidade e praticidade, bem como sua importância, descrevendo e explicando os fenômenos dos quais nos ocupamos.

4. No último ponto de referência para a teoria, trata-se o método na Teoria das Representações Sociais: *“Não há métodos para um campo de conhecimento que tenha um verdadeiro conteúdo intelectual. O objetivo é encontrar a verdade”* (GUARESCHI e JOVCHELOVITCH, 2000, p. 15).

Este prefácio traz a luz algumas das concepções importantes no estudo da teoria, que são incorporadas nas explicações posteriores, bem como na Introdução do livro, na qual os autores levantam a ideia de que a Teoria das Representações Sociais questiona ao invés de adaptar-se, ela busca o novo em um empreendimento interdisciplinar (GUARESCHI e JOVCHELOVITCH, 2000, p. 17).

A Teoria das Representações Sociais considera que a história e a sociedade não podem ser simplesmente utilizadas como variáveis que influenciaram a vida humana, caso este que muitas outras teorias se apropriam e muitas vezes explicam tudo, outras vezes em reduções da sociedade ao sujeito individual. A Teoria das Representações Sociais apresenta novas possibilidades, uma vez que leva seu foco na relação entre sujeito individual e a sua sociedade, em que eles não se reduzem um ao outro e sim onde o sujeito individual constrói tanto o mundo como a si próprio.

Nesta teoria estabelece-se uma síntese teórica entre fenômenos, onde as dimensões cognitiva, afetiva e social estão presentes, *o fenômeno das representações sociais, e a teoria que se ergue para explica-lo, diz respeito à construção de saberes sociais e, nessa medida, ele envolve a cognição* (GUARESCHI e JOVCHELOVITCH, 2000, p. 20).

Um aspecto relevante para análise embasada nesta teoria são os meios de comunicação em massa, servindo de base como objetos de investigação da mesma, com a explicação de que a sociedade está cada vez mais complexa com comunicação cotidiana em sua grande parte veiculadas pelos canais de comunicação em massa.

Robert M. Faar (1991) descreve a Teoria das Representações Sociais como uma forma sociológica de psicologia social e levanta a concepção de Durkheim para quem as representações coletivas não poderiam ser reduzidas a representações individuais, o indivíduo tanto é um agente de mudança na sociedade como é um produto dessa sociedade, como retratado no prefácio escrito por Moscovici. Traz também a concepção de crítica sobre a natureza individualizante em grande parte das pesquisas, nas coletas de informação. Com base na Psicologia Social há um interesse entre o indivíduo e a sociedade, perdendo a sua vivacidade se algum dos pontos prevalecerem aos outros.

Sandra Jovchelovitch pondera sobre as articulações da teoria, como citado no trecho:

[...] a Teoria das Representações Sociais se articula tanto com a vida coletiva de uma sociedade, como com os processos de constituição simbólica, nos quais sujeitos sociais lutam para dar sentido ao mundo, entendê-lo e nele encontrar o seu lugar, através de uma identidade social. Isso significa deixar claro como as representações sociais [...] estão necessariamente radicadas no espaço público e nos processos através dos quais o ser humano desenvolve uma identidade, cria símbolos e se abre para a diversidade de um mundo de Outros (GUARESCHI e JOVCHELOVITCH, 2000, p. 65).

Jovchelovitch sugere que as representações constituem-se na capacidade de dar às coisas uma nova forma. O autor Marcel Mauss neste contexto mostra que a sociedade se exprime simbolicamente em seus costumes, artes, ciências, religião, linguagem e suas relações econômicas e também familiares, que geram, portanto, representações. Max Weber (1985) com relação às representações sociais, afirma que as ideias, “*são juízos valores de valor que os indivíduos dotados de vontade possuem*”. (GUARESCHI e JOVCHELOVITCH, 2000, p. 93). Weber mostra a importância de se pesquisar as ideias como parte da realidade social, compreendendo a que instâncias do social sobre determinado fato devem sua maior importância. A base de seu raciocínio é de que, em qualquer caso, a ação humana é significativa, e assim deve ser investigada

(GUARESCHI e JOVCHELOVITCH, 2000, p. 94). Utilizando aqui o conceito de “Visão de mundo” o autor desenvolve seu raciocínio afirmando que cada sociedade apresenta a sua “concepção de mundo”, geralmente elaboradas por grupos mais dominantes.

Neste ponto do livro me deparo com a primeira concepção que apresento sobre a análise realizada na pesquisa anterior sobre aspectos da História e Filosofia da Ciência, inseridos nas disciplinas no curso de Licenciatura em Química. Os grupos dominantes não incorporaram estes aspectos nos planos de ensino das disciplinas, grupos dominantes estes, que se constituem de docentes elaboradores do projeto político pedagógico da instituição. Assim questionamos: Qual seria a real influência deste grupo dominante e qual o contato destes com História e Filosofia da Ciência? Questionamento este existente à luz da Teoria das Representações Sociais.

Relatando sobre o fato de que cada grupo social tem seu próprio conformismo e ilusão:

“A concepção de mundo de uma época não é a filosofia deste ou daquele filósofo, deste ou daquele grupo de intelectuais, desta ou daquela grande parcela das massas populares: é uma combinação de todos estes elementos, culminando em uma determinada direção, na qual sua culminação torna-se norma de ação coletiva, isto é, torna-se história completa e concreta” (GRAMSCI, 1981, p. 32, apud GUARESCHI e JOVCHELOVITCH, 2000, p. 101).

Retornando à explicação sobre escolha desta teoria para realização da compreensão das análises, trago o subsídio deste mesmo capítulo, em que três clássicos (Weber, Durkheim e Marx), discutidos por Guareschi e Jovchelovitch (2000, p. 107), concordam com a importância da compreensão das Representações Sociais. De acordo com Marx o estudo e a análise das representações são um dado sobre o real. Durkheim afirma que o pensamento coletivo deve ser estudado tanto na sua forma quanto em seu conteúdo, que uma representação social por ser coletiva, apresenta garantias de objetividade. Para Weber as representações e ideias apresentam dinâmica própria e podem ter tanta importância quanto a base material.

Durkheim discute o fato de que as ideias coletivas tendem a se individualizar e Weber aponta que o indivíduo é uma “constelação singular” e que os limites de suas

informações e conhecimento científico, são seus próprios valores (GUARESCHI e JOVCHELOVITCH, 2000, p. 107).

Terminando a reflexão, Guareschi e Jovchelovitch (2000), ressaltam que os autores citados acima concordam em muitos pontos sobre a teoria das Representações Sociais, mas as divergências em opiniões são fatores também fundamentais neste estudo:

[...] para Durkheim as representações sociais exercem coerção sobre os indivíduos e a sociedade, para Weber os indivíduos é que são portadores de valores e de cultura que informam a ação social dos grupos. Marx admite com Durkheim que os valores e crenças exerçam um papel coercitivo sobre “as massas”, mas insiste no caráter de classe das representações e no papel da luta de classe que se dá no modo de produção e determina o campo ideológico no qual se embatem dominadores e dominados (GUARESCHI e JOVCHELOVITCH, 2000, p. 108).

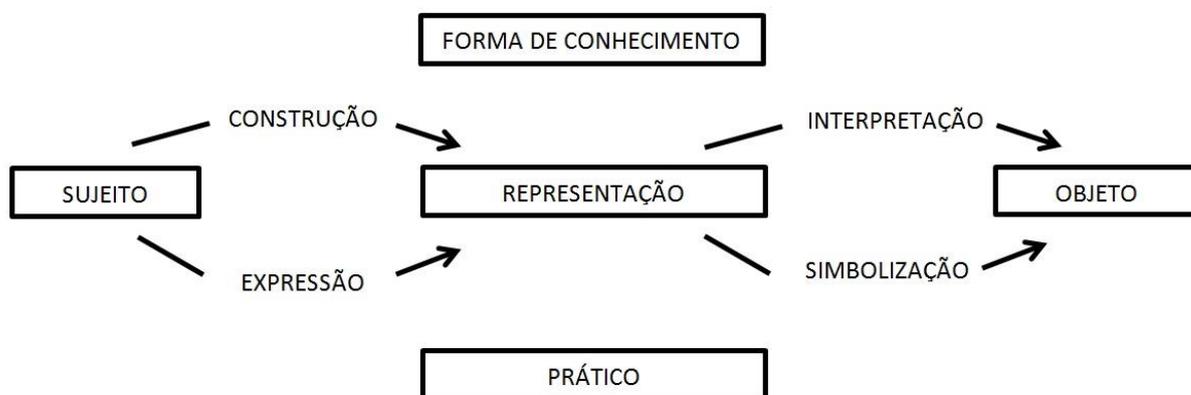
Portanto para Durkheim a sociedade seria uma síntese das consciências. Os autores concluem que as Representações Sociais se manifestam em palavras, sentimentos e condutas e se institucionalizam, podendo assim ser analisadas por meio da compreensão das estruturas e comportamentos sociais. As Representações Sociais são capazes de revelar a natureza contraditória da organização em que os atores sociais estão inseridos, não sendo necessariamente conscientes, podendo ser anteriores e habituais (GUARESCHI e JOVCHELOVITCH, 2000, p. 108).

Análises de estrutura das disciplinas de História e Filosofia da Ciência poderiam, portanto nos mostrar como as condutas se institucionalizam, de que maneira o currículo do docente se relaciona com a disciplina que o mesmo ministra, suas produções e formação a foi submetido, grupos de pesquisa em que está inserido, onde a temática de História e Filosofia da Ciência ele realiza em sua vida acadêmica, análise sobre o ambiente de pesquisa em que as Representações Sociais se constituíram.

Tratando as Representações Sociais com atenção voltada à metodologia de análise nesta teoria, Mary Jane Spink (*apud* Jodelet, 1989, p. 118) discute seus embasamentos teóricos para esta vertente de pesquisa e explana sobre o trabalho de Jodelet (1989) em que as representações sociais emergem como modalidade de “*conhecimento prático orientado para a compreensão de mundo e para a*

comunicação” e também como “construção com caráter expressivo, elaborações de sujeitos sociais sobre objetos socialmente valorizados”. Sendo organizações cognitivo-afetivas, precisando ser entendidas a partir do contexto em que se englobam nas interações sociais do cotidiano, estas são apresentadas na Figura 3.

Figura 3. O campo de estudos da representação social



Fonte: GUARESCHI e JOVCHELOVITCH, 2000, p. 118.

Os autores descrevem as questões incorporadas nas questões metodológicas envolvidas nesta teoria: ontológica (realidade externa objetiva e acessível aos sentidos e a realidade como produto último de nossa consciência); epistemológica (compreensão de significados construídos socialmente); natureza humana [determinismo absoluto (homem como produto das determinações estruturais) e voluntarismo absoluto (homem como criador da realidade social)] e metodológica (busca de leis gerais que permitam realizar previsões). A autora levanta a discussão da antiga necessidade de uma metodologia que abrisse espaço para a interpretação, com a possibilidade de se levantar significados e no “*desvelamento das intencionalidades*” (GUARESCHI e JOVCHELOVITCH, 2000, p. 126).

Mesmo que indivíduos pertencentes ao mesmo grupo social possam ser bastante diferentes em termos de suas personalidades, eles se aproximam uns dos outros no que diz respeito à estrutura básica de sua experiência social comum, de seu pensamento e de sua ação [...] são similares [...] nos padrões de linguagem e racionalização que compartilham, isto é, com respeito às suas representações sociais (GUARESCHI e JOVCHELOVITCH, 2000, p. 173).

Relacionando as concepções levantadas por Spink no trecho acima com a análise a ser realizada percebemos que é possível uma análise com sujeitos distintos quando estes estão em um mesmo contexto social, universidade e disciplina ministrada, espaço físico e intelectual similares. A explicação de uma representação social por meio de uma avaliação social determina a condição social que a originou, compreendendo e justificando assim sua relação entre ambos e seu determinismo em certas relações e estruturas sociais.

Como ressaltam Guareschi e Jovchelovitch (2000) a ação e as consequências desta ação são pontos diferentes. Neste aspecto as representações sociais podem explicar as atitudes tomadas pelos participantes desta pesquisa. Portanto as Representações Sociais podem ser compreendidas como,

[...] uma forma de conhecimento, socialmente elaborada e partilhada, tendo uma visão prática e concorrendo para a construção de uma realidade comum a um conjunto social (GUARESCHI e JOVCHELOVITCH, 2000, p. 202).

Elementos relativos ao conceito em discussão ligam-se ao fato deste ser considerado um conceito dinâmico e explicativo, na realidade social, física e cultural, possuindo uma dimensão histórica e transformadora, com aspectos valorativos, culturais e cognitivos, ideológicos, conceito presente em mentes e meios, constituindo uma realidade presente em objetos e sujeitos, portanto, um conceito relacional e por isso mesmo social (GUARESCHI e JOVCHELOVITCH, 2000).

Outros autores como Jovchelovitch e Stathoupoulou (1993) utilizam para descrever o conceito de representações sociais as expressões: conceito abrangente e explanatório. Detalham que o elemento social é algo constitutivo dele, o social não determina a pessoa, mas é parte substantiva dela. O conceito de Representações Sociais envolve as relações sobre: o que forma as representações sociais, como se constituem e quais os efeitos dessas representações, sendo *“dinâmico, gerador (generativo), relacional, amplo, político-ideológico (valorativo) e, por isso tudo, social”* (GUARESCHI e JOVCHELOVITCH, 2000, p. 203).

Os autores Guareschi e Jovchelovitch (200) ancoram sua concepção de Representações Sociais com a explicação de que este conceito está em uma constante

construção, pois as realidades são dinâmicas e não estáticas, reelaboradas, modificadas, ampliadas e enriquecidas.

Duveen (*apud* Moscovici, 2015) parte do pressuposto de que para que possamos compreender qualquer coisa, é necessário que compreendamos os processos por meio dos quais ela foi produzida, sendo necessário compreender o desenvolvimento de sua construção. Analisar os currículos dos docentes torna passível de compreensão, de uma análise palpável sobre o desenvolvimento de História e Filosofia da Ciência a que este sujeito desenvolveu ou desenvolve durante o período de ministrar a disciplina da temática equivalente e suas atitudes produtivas neste contexto.

Um indivíduo deve ser sempre considerado como parte integrante de uma sociedade, onde valores culturais, econômicos, políticos e históricos situam o ambiente deste indivíduo (CRUSOÉ, 2004). De acordo com Chevallard (1991) a Ciência sendo um processo humano desenvolvido em determinado contexto e realidade, também deve ser compreendida como um processo contextualizado, influenciado por diversos elementos situados em seu entorno de elaboração.

Sobre este importante aspecto, a pesquisa de Alves-Mazotti ressalta que:

[...] não existe separação entre o universo externo e o universo interno do sujeito: em sua atividade representativa, ele não reproduz passivamente um objeto dado, mas, de certa forma, o reconstrói e, ao fazê-lo, se constitui como sujeito, na medida em que, ao apreendê-lo de uma dada maneira, ele próprio se situa no universo social e material (ALVES-MAZOTTI, 2000, p.59).

A teoria das Representações Sociais de Serge Moscovici pode ser abordada e observada, segundo Abric (1994, p. 188), como produto e como processo, pois uma representação também é “*uma atividade mental pela qual o indivíduo reconstitui o real, confrontando e atribuindo uma significação específica*”. Serge Moscovici (1978) salienta que existem os conhecimentos de senso comum, tidos como conhecimento verdadeiro e não contrário ao conhecimento científico, que permitem explicar situações de representação. Como ressalta Crusoé:

A grande questão é que esse conhecimento de senso comum, por ser um conhecimento circunscrito, se diferencia do conhecimento científico, que busca a generalização e a operacionalização. Assim, a

teoria das Representações Sociais é uma proposta científica de leitura do conhecimento de senso comum e, nesse sentido, preocupa-se com o conteúdo das representações (CRUSOÉ, 2004, p. 107).

A construção das representações, para Serge Moscovici, tem como pressupostos dois processos para sua formação, a ancoragem e a objetivação, processos esses responsáveis pelo enraizamento social da representação e de seu objeto (SÁ, 1995, p. 38).

No processo de ancoragem temos o envolvimento de interações cognitivas sobre o objeto representado com pensamentos já existentes, em uma interação com o próprio repertório existente, *através da ancoragem tornamos familiar o conceito ou objeto representado* (CRUSOÉ, 2004, 108).

Pelo processo de objetivação há a concretização de um conceito com base em seus fatores *condicionantes naturais* (ALVES-MAZZOTTI, 2000), que interferem na forma de interpretação por seus fatores de envolvimento sociais. ASSIM,

[...] o valor que atribuímos à ciência, como aliás, nas religiões, depende, em suma, da ideia que fazemos coletivamente da sua natureza e do seu papel na vida; quer dizer, ela exprime um estado de opinião. É que, de fato, tudo na vida social, inclusive a própria ciência, assenta na opinião (MOSCOVICI, 1978, p. 45).

Moscovici (1978) indica que “a opinião é, por um lado, uma fórmula socialmente valorizada a que um indivíduo adere; e, por outro lado, uma tomada de posição sobre um problema controvertido da sociedade”. Com essa reflexão o autor enfatiza que a teoria não se constitui apenas de opiniões, mas sim de teorias sobre o real, seguindo uma lógica, linguagem específica e valores determinados pela situação de sua constituição, que determinam as possibilidades para sua comunicação com bases nos julgamentos da sociedade.

Para Moscovici (1978), a Teoria das Representações Sociais busca observar a maneira como o sujeito constrói a sua compreensão sobre o mundo que o cerca e sua comunicação com base em seu modo particular de interação, as representações partem de uma observação da realidade feita e posteriormente relatada pelo sujeito, relatos que podem ser desde informais até acadêmicos. Esta teoria requer maior tempo histórico

para se solidificar, retrata a representação social como uma “preparação para a ação”, pelo fato do sujeito estar em um contexto dinâmico e heterogêneo (MOSCOVICI, 1978, p. 49).

A aplicação da Teoria das Representações Sociais de Serge Moscovici em pesquisas educacionais assume, de acordo com Crusoé (2004, p. 110), a dinâmica das relações sociais e das práticas, sendo o conhecimento do senso comum um conhecimento legítimo condutor de transformações sociais e que direciona a produção do conhecimento científico. Para o autor:

Sendo assim, o referencial teórico das Representações Sociais, ao atuar na dinâmica entre o conhecimento de senso comum e o conhecimento científico, oferece amplas possibilidades de investigação sobre a realidade educacional, numa perspectiva que contempla a compreensão do individual/social, enquanto elementos que só podem existir em sua inter-relação (CRUSOÉ, 2004, p. 110).

A Teoria das Representações Sociais traz o estudo da Teoria do Núcleo Central, a constituição das representações sociais, que incluem o estudo de crenças, opiniões e atitudes sobre determinado objeto, levando em consideração fatores cognitivos e simbólicos. Conforme Abric (1994, *apud* ALVES-MAZZOTI, 2000) a representação antecede a ação, a representação tem uma função antecipatória, o que pode ser um sinal de que a Representação Social é prescritiva.

A ideia essencial de Abric (1994) é a de que toda a representação está organizada em torno de um núcleo central (NC) que determina, ao mesmo tempo, sua significação e sua organização interna. Os outros elementos que entram na composição são chamados elementos periféricos (EP), e constituem a parte operatória da representação, desempenhando um papel essencial no funcionamento e na dinâmica das representações. Sendo mais sensível às características do contexto imediato, o sistema periférico constitui a interface entre a realidade concreta e o NC (ALVES-MAZZOTI, 2000, p. 62).

Com base nos autores citados, compreende-se que a representação social embasa a interpretação do sujeito sobre o mundo, explorando o comportamento

humano. Conforme relata Crusoé (2004), a prática escolar não está imune a um conhecimento proveniente da interpretação, da comunicação entre os sujeitos, sendo que neste contexto concebemos que a identificação das representações que norteiam a realidade educacional pode contribuir para uma análise desta realidade. A teoria permite explicar práticas nas escolas, com base na identificação das representações dos docentes e dos discentes em determinado contexto, para análise de determinado objeto ou conceito, para a compreensão em sala de aula.

Em concordância com a perspectiva defendida pelos autores Forato, Pietrocola e Martins (2011, p. 30), ao defender o uso de História da Ciência na educação não pretendemos realizar a separação das vertentes que seguem, a fim de compreendermos os processos da construção de suas representações:

- A visão que se tem de Ciência.
- A concepção sobre os processos históricos e sociais de sua construção.
- Os elementos norteadores dos saberes escolares.
- Os pressupostos que orientam os métodos de ensino e aprendizagem.

Assim, se entendemos que os comportamentos dos sujeitos não são determinados pelas características objetivas da situação, mas sim pela representação dessa situação, as pesquisas a partir dessa perspectiva abrem possibilidades de verificação das práticas escolares, tomando como ponto de partida o conteúdo das representações (CRUSOÉ, 2004, p. 114).

Moscovici argumenta que “o propósito de todas as representações é tornar algo não familiar, ou a própria não familiaridade, familiar”. Jodelet (1989) afirma que a representação é uma forma de conhecimento prático conectando um sujeito a um objeto. Para Duveen (*apud* Moscovici, 2015) as representações são um produto da interação com a comunicação em um equilíbrio específico sob a influência social. Moscovici salienta que há uma relação entre as representações e as influências comunicativas. Para o autor as representações sociais têm um foco:

Seu foco principal foi argumentar que não apenas que a criação coletiva está organizada e estruturada em termos de representações, mas que essa organização e estrutura é tanto conformada pelas influências comunicativas em ação na sociedade, como ao mesmo tempo, serve para tornar a comunicação possível. As representações podem ser o produto da comunicação, mas também é verdade que, sem a representação, não haveria comunicação (MOSCOVICI, 2015, p. 22).

Nessa conexão entre representação e comunicação, a cada mudança de interesse humano novas representações podem ser geradas, transformando estruturas anteriores em novas, por meio de intercâmbios comunicativos as Representações Sociais são estruturadas e transformadas.

Moscovici salienta, referindo-se à realidade, que “*as representações são tudo o que nós temos, aquilo a que nossos sistemas perceptivos, como cognitivos, estão ajustados*” (MOSCOVICI, 2015, p. 32). Em conformidade a esta citação, Bower (1977, p. 58) afirma que “*No mundo feito por mãos humanas em que vivemos, a percepção das representações é tão importante como a percepção dos objetos reais*”.

Cada experiência que vivemos é somada a uma realidade predeterminada por convenções sociais formadas ao longo do tempo, definindo assim a fronteira, como Moscovici nomeia, distinguindo as mensagens significantes das não significantes.

Nenhuma mente está livre dos efeitos de condicionamentos anteriores que lhe são impostos por suas representações, linguagem ou cultura. Nós vemos apenas o que as convenções subjacentes nos permitem ver e nós permanecemos inconscientes dessas convenções (MOSCOVICI, 2015, p. 35).

Consoante às concepções de Moscovici, sobre a visão de mundo que compreendemos enquanto participantes de uma sociedade, para Evans-Pritchard (1937, apud Moscovici, 2015) em uma rede de fios, cada fio depende dos outros, a rede é como uma textura do pensamento.

Sobre essa realidade a respeito da nossa compreensão de mundo, Moscovici (2015, p. 35) afirma que não podemos acreditar que vamos nos libertar sempre de todas as convenções já estruturadas, eliminando todos os preconceitos existentes, mas que devemos por meio de esforço, “*tornar-nos conscientes do aspecto convencional da*

realidade que nos cerca e escapar de algumas exigências que ela impõe em nossas percepções e pensamentos”.

O autor da teoria exemplifica que é fácil de observar por que a representação que possuímos sobre algo não está diretamente ligada à nossa maneira de pensar, isto ocorre devido ao fato de que nossa maneira de pensar está dependente de tais representações, que nos são impostas, transmitidas após uma sequência de transformações de representações anteriores, em sucessivas gerações.

A teoria das Representações Sociais ainda tem como um de seus pressupostos que qualquer representação é capaz de influenciar o comportamento de um indivíduo participante de uma coletividade, e é desta maneira que as representações são criadas mentalmente no indivíduo, no pensamento individual:

Elas possuem, de fato, uma atividade profissional: Eu estou me referindo àqueles pedagogos, ideólogos, popularizadores da ciência ou sacerdotes, isto é, os representantes da ciência, culturas ou religião, cuja tarefa é cria-las e transmiti-las, muitas vezes, infelizmente, sem sabê-lo ou querê-lo. Na evolução geral da sociedade essas profissões estão destinadas a se multiplicar e sua tarefa se tornará mais sistemática e mais explícita (MOSCOVICI, 2015, p. 40-41).

Quanto menos pensamos nas representações que nos influenciam, menos nos tornamos conscientes sobre elas e maior se torna a influência dela sobre nós, sempre que um conhecimento é expresso ele nunca é desprovido de interesses, seja qual for a razão (MOSCOVICI, 2015).

Nossa sociedade funciona com base em representações sociais, baseadas em teorias e ideologias que transformam a nossa realidade, elas “corporificam ideias” em expressões coletivas e interações humanas, já que é salientado que “Social” engloba aspectos de cultura, *“rede de pessoas e suas interações”*.

O escritor bíblico já estava consciente disso quando afirmou que o verbo (a palavra) se faz carne; e o marxismo confirma isso quando afirma que as ideias, uma vez disseminadas entre as massas, são e se comportam como forças materiais (MOSCOVICI, 2015, p. 48).

As Representações Sociais devem ser vistas, segundo Moscovici, como uma maneira de compreender e comunicar o que nós já sabemos, sendo que uma representação pode ser entendida como uma imagem, uma significação. Moscovici explicitou alguns pontos que devem ser enfatizados sobre a teoria em questão:

- a) As Representações Sociais devem ser vistas como uma “atmosfera” entre indivíduo e grupo;
- b) As representações são específicas em nossa sociedade:
 - i. Uma pessoa (ou grupo) pode criar imagens, revelando ou ocultando suas intenções, se caracterizando como distorções subjetivas de uma realidade objetiva.
 - ii. Todas as teorias e ideologias, são meios para solucionar tensões resultantes da falta de integração social, são compensações imaginárias que possuem a finalidade de restaurar a estabilidade.
 - iii. Controle: as representações são criadas por grupos para filtrar a informação que provém do meio ambiente e dessa maneira controlam o pensamento individual.

As Representações, portanto, podem ser uma resposta a uma necessidade específica de um grupo sobre outro. É por esse motivo que ao estudarmos as Representações Sociais devemos buscar compreender como ela se originou, a característica não familiar que a motivou, que esta absorveu, como ela emergiu, para compreender assim a sua finalidade no âmbito social. Moscovici afirma que o caminho do estudo das Representações Sociais e o da Ciência são contrários, a Ciência caminha seu estudo pelo lado oposto ao da teoria das representações, sua busca de compreensão parte da premissa para a conclusão.

Moscovici (2015) evidenciou os processos que geram as Representações Sociais. O primeiro mecanismo tenta “*ancorar*” as ideias estranhas, reduzindo-as em categorias e imagens para colocá-las em um contexto familiar, “*ancoragem*” então, é um processo que transforma concepções estranhas em familiares, “*ancorar*” é classificar e dar nome a alguma coisa, quando não classificamos criamos uma resistência e um distanciamento de algo. “*Categorizar*” seria escolher os paradigmas que possuímos em nossa memória para “*estocá-los*” nesta memória, estabelecendo uma relação positiva ou negativa com ele. Por último ocorre a “*objetivação*” que une a ideia

de não familiaridade com a de realidade, tornando-se a “verdadeira essência da realidade”, é o mesmo que “reproduzir um conceito em uma imagem”. A “*ancoragem*” e a “*objetivação*” são maneiras de lidar com a memória, a primeira mantém a memória em movimento e está sempre introduzindo e retirando acontecimentos e pessoas que ela classifica de acordo com a rotulagem realizada, a segunda tira conceitos e imagens da memória para reproduzi-los no mundo exterior.

Nessas circunstâncias, a linguagem é como um espelho que pode separar a aparência da realidade, separar o que é visto do que realmente existe e do que representa sem mediação, na forma de aparência visível de um objeto de um objeto ou pessoa, ao mesmo tempo que nos possibilita avaliar esse objeto ou pessoa, como se estes objetos não fossem distintos da realidade, como se fossem coisas reais – e particularmente avaliar o seu próprio eu, com algo que nós não temos outra maneira de nos relacionarmos (MOSCOVICI, 2015, p. 77).

A teoria das Representações Sociais de Moscovici assume que o pensamento é bicausal e não monocausal, estabelecendo que haja uma relação de causa e efeito, uma relação de fins e meios. São estabelecidas correlações entre um fenômeno que percebemos e um que temos que prever, entre um caso específico e um protótipo, entre exceção e regra, entre o familiar e o não familiar, e como o autor ressaltou sobre MacIVER (1942 apud Moscovici, 2015): é a exceção que estimula nossa curiosidade exigindo uma explicação, e atribuímos uma “causa” específica a toda nova situação.

Para cada especificidade de comportamento nós procuramos compreender os motivos e intenções para a explicação, “*as pessoas não agem por acaso, que tudo o que fazem corresponde a um plano prévio*” (MOSCOVICI, 2015, p. 82).

Segundo Moscovici (2015), alguns pontos de análise das metodologias utilizadas normalmente, convergem para aspectos similares:

a) Obter o material de amostras de conversações normalmente utilizadas na sociedade, com base no foco de interesse. Para compreender o propósito de tal ação, pois opiniões e representações são criadas no curso das conversações.

b) Considerar as Representações Sociais como maneira de *recriar a realidade*. O que é comunicado, reproduzido é tido como realidade. O que nós criamos se torna um referencial ao qual nós nos referimos.

c) Seu caráter é revelado em tempos de crise, nas mudanças sociais, onde o comportamento observado é mais espontâneo, as Representações Sociais se tornam, portanto, mais transparentes.

d) Visão das pessoas que elaboram tais representações, pessoas com voz ativa transmitindo determinadas representações, pois as representações variam, diferem de uma sociedade, de uma esfera para outra.

É devido a suas tentativas para explicar o que acontece na sociedade em termos das características dos indivíduos, que o interesse dessa psicologia social no “social” é mais aparente que real (MOSCOVICI, 2015, p. 150).

A concepção de “social” abordada no livro é explicada conforme a interação social entre dois sujeitos, sendo nas Representações Sociais a triangulação inseparável: Sujeito-Outro-Objeto como único esquema possível de explicar e sistematizar os processos de interação social. Neste trabalho consideramos o “sujeito” como discentes do curso de licenciatura em Química, o “outro” como os conteúdos tratados na disciplina de Didática das Ciências e o entorno social vinculado ao discente, o “objeto” seriam as concepções a respeito de História da Ciência após os discentes terem cursado a disciplina citada em questão.

O campo específico [...] é o estudo dos processos culturais que são responsáveis pela organização do conhecimento em uma sociedade, pelo estabelecimento das relações interindividuais no contexto do ambiente social e físico, pela formação dos movimentos sociais (grupos, partidos, instituições), através dos quais os homens agem e interagem, pela codificação da conduta interindividual e intergrupal que cria uma realidade social comum com suas normas e valores [...] (MOSCOVICI, 2015, p. 154).

O que as sociedades pensam ao seu próprio respeito constitui-se na representação que fazem de si próprias e não são simplesmente um reflexo seu (MOSCOVICI, 2015).

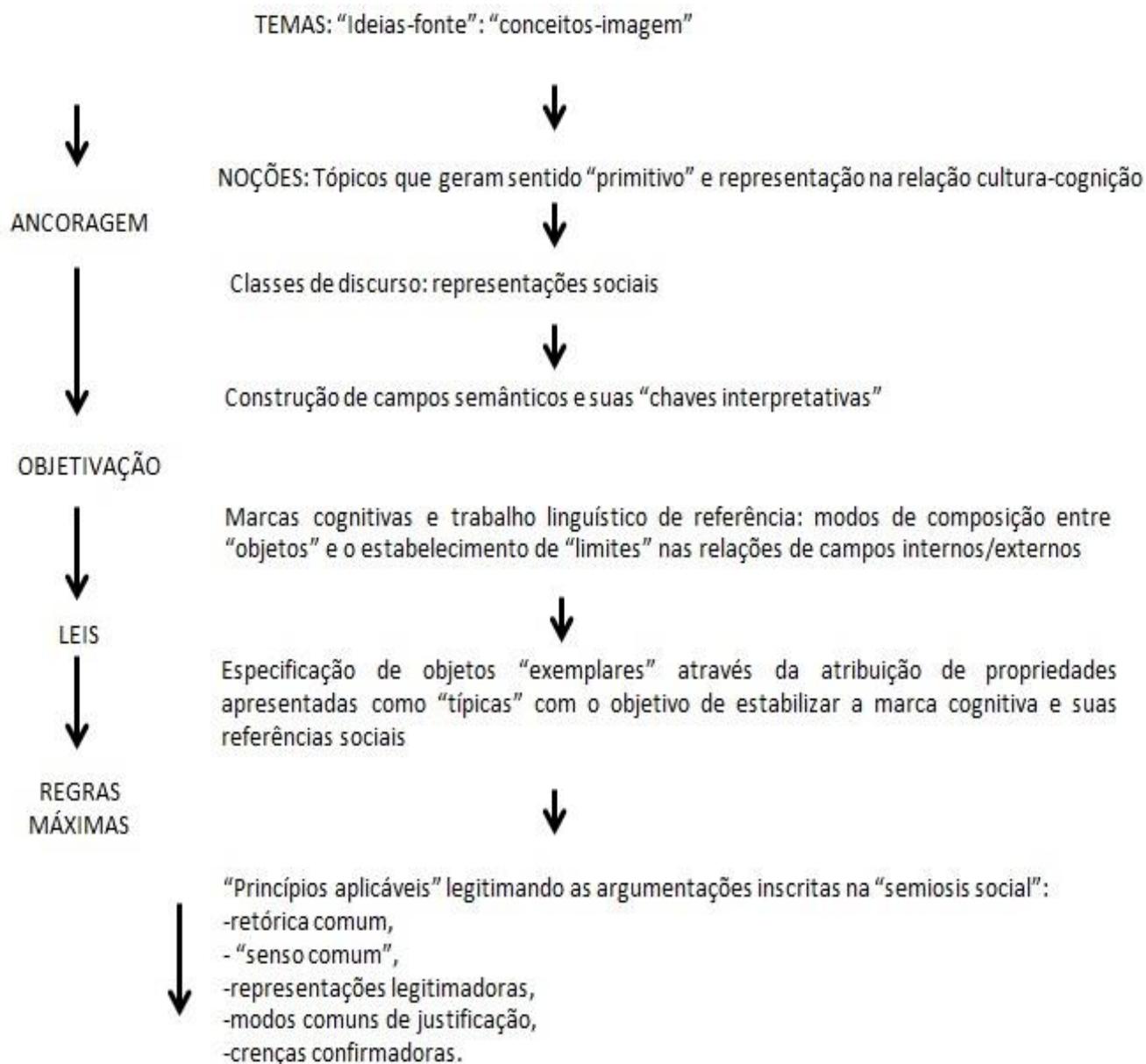
O conhecimento popular, o senso comum (*folk science*) nos oferece acesso direto às Representações Sociais, elas são apresentadas de maneira natural e quase sem nenhum esforço, portanto Moscovici relata que são praticamente impossíveis de serem suprimidas, como os conhecimentos que partilhamos em nossas relações sociais. As representações sociais são constituídas de criações contínuas, caracterizando-se de um fenômeno social, um processo dinâmico, englobando *uma rede de ideias, metáforas e imagens, mais ou menos interligadas livremente e, por isso, mais móveis e fluídas que teorias* (MOSCOVICI, 2015, p. 210).

Em toda Representação Social é possível encontrar o processo e identificar a sua origem, origem inacabada em que os processos de fatos e discursos poderão nutri-la ou corrompê-la.

[...] as representações sociais, pelo fato de serem formas particulares (sistemas de prescrições, inibições, tolerâncias ou preconceitos), participam sempre da visão global que uma sociedade estabelece para si própria [...] (MOSCOVICI, 2015, p. 221).

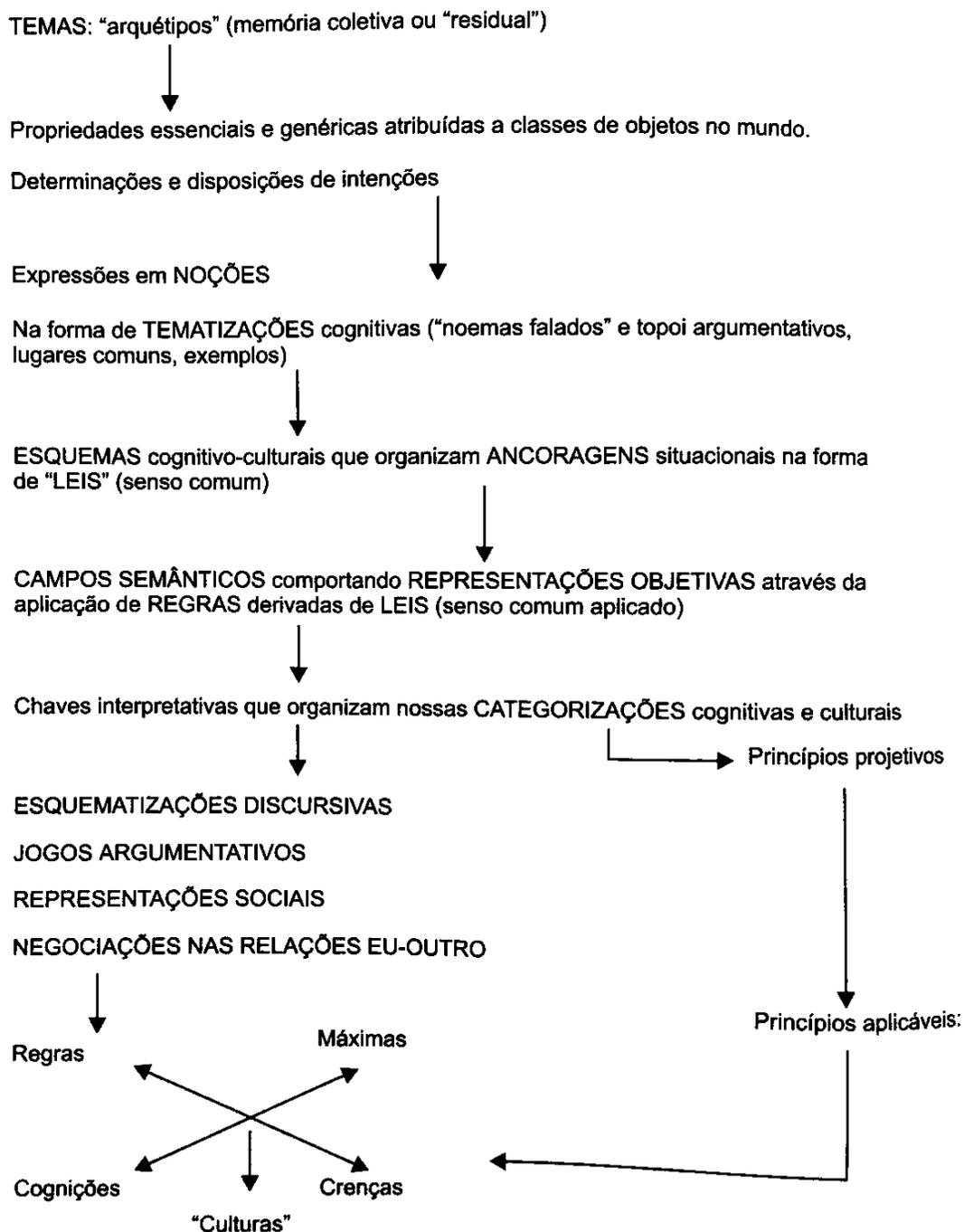
O autor ainda traz como relevante o fato de que as Representações Sociais não estão limitadas a uma simples descrição de seus conteúdos. Moscovici realiza uma compilação esquemática sobre os processos de elaboração das Representações Sociais em seu livro por meio de duas figuras (Figura 4 e Figura 5), as figuras sintetizam como que as Representações Sociais se desenvolvem por meio de elementos, “preconcepções”, que são estabelecidas no decorrer do tempo, toda Representação Social pode portanto ser analisada, com base em sua trajetória, indentificando suas fontes.

Figura 4. A função geradora dos temas



Fonte: MOSCOVICI, 2015, p. 245.

Figura 5. Temas às Representações Sociais



Fonte: MOSCOVICI, 2015, p. 250.

Para um início de estudo das Representações Sociais, o autor relata que devemos começar pelas noções de conhecimentos popular e conhecimento cultural, os quais fazem parte das Representações Sociais, no âmbito em que elas são desenvolvidas, sendo que a atitude do sujeito participante da análise é uma das dimensões de análise das Representações Sociais. “*O senso comum e o raciocínio científico são duas maneiras paralelas de lidar com a realidade social*” (MOSCOVICI, 2015, p. 325), sendo que o senso comum deve ser levado a sério, pois se constitui de base para o conhecimento científico. O senso comum é a “matéria-prima” para as representações.

Uma questão é levantada no livro de Moscovici (2015), sobre saber a finalidade social dos resultados de uma análise sobre determinadas Representações Sociais, compreender como um conceito está sendo, e mais importante como ele será futuramente disseminado, englobando diferentes vertentes, inclusive em diferentes momentos, “é uma ciência do desenvolvimento, da mudança” (MOSCOVICI, 2015, p. 341).

A origem de uma representação social não é puramente raciocínio ou informação, mas ela pode estar muitas vezes em oposição ostensiva a princípios de raciocínio ou informação. Se ela está fixada, como disse Peirce, ou enraizada na cultura, na linguagem, então nós absorvemos representações sociais, começando na infância, juntamente com outros elementos de nossa cultura [...] Longe de apenas registrar dados, ou sistematizar fatos, elas (as representações sociais) são ferramentas mentais, operando na própria experiência, conformando o contexto em que os fenômenos estão radicados. Talvez isso também explique por que diferentes tipos de conhecimento e representações podem coexistir juntos (MOSCOVICI, 2015, p. 344-345).

Sobre a parte do relato acima, da convivência mútua entre dois tipos diferentes de conhecimento, como o conhecimento científico e o conhecimento popular, Moscovici dá continuidade ao relatar que em algum momento algumas das teorias conviventes, dependendo da configuração que possuem (abstratas, concretas, pessoais e impessoais) do grau de força que as crenças possuam, as pessoas deixam ou não de acreditar nelas.

Serge Moscovici aponta quatro modelos propostos para a circulação do conhecimento dentro da sociedade pela influência social:

- i. Difusão através do “contágio”;
- ii. Propagação das ideias através da “imitação”, repetição de uma informação acreditada;
- iii. Conformidade de uma ideia segundo grau de oposição que elas enfrentam;
- iv. Comunicação, onde a minoria (pesquisadores, cientistas, filósofos) falando para a maioria (população), com transformações e reformulações, onde uma nova representação é elaborada.

A repetição é algo muito importante no desenvolvimento de uma representação [...] ver esse estilo comportamental de duas maneiras: primeiro, como uma representação compartilhada, como uma expressão de objetivos, intenções, motivos que são compreendidos por outros; e, segundo, como uma atividade consistente e repetitiva, que dá força a esses objetivos, intenções e motivos (MOSCOVICI, 2015, p. 362).

A comunicação condiciona as representações sociais, as representações sociais condicionam a comunicação, cada vez que nos comunicamos nós partilhamos certas representações “*uma representação social consiste de um objeto, uma ciência e a transformação desse objeto*” (MOSCOVICI, 2015, p. 372), pois as representações são originadas no processo de comunicação.

Para sintetizar este capítulo foi elaborado um quadro (quadro 4) com as principais ideias norteadoras da Teoria das Representações Sociais.

Quadro 4. Síntese do capítulo sobre a Teoria das Representações Sociais

PESQUISA	AUTORES
Representações Sociais: investigações em psicologia social	Moscovici (2015)
Textos em Representações Sociais	Guareshi e Jovchelovitch (1995)
Psicologia: introspecção, fenômenos de acesso individual	Mead (2010)
Social: considerar elementos observáveis no ambiente escolar	Prado (2019)
RS são privilegiadas no processo educativo	Gilly <i>et al</i> (2002)
Indivíduo e sociedade Concepção de mundo de uma época Valores que situam o ambiente	Alves-Mazotti (2000) Crusoé (2004)

Fonte: Autor.

As Representações Sociais estão muitas vezes interessadas em estudar fenômenos macrossociais, aqueles que são de natureza duradoura, e como a minoria oferece influência em tais processos, onde há preocupação em como o indivíduo dentro de um grupo e como este próprio grupo, chegam a um determinado conhecimento. Desta forma o acesso às Representações Sociais dos sujeitos de pesquisa foi realizado por meio de entrevistas com questões semiestruturadas para esta finalidade, comparadas com análises de questionários iniciais e embasadas em análises documentais sobre o ambiente de construção e transformação das representações, como explicadas no capítulo seguinte.

3. DESENHO DA PESQUISA

Esta pesquisa busca uma análise sobre as Representações Sociais da temática de História e Filosofia da Ciência investigada em licenciandos de Química, tendo como base o ambiente acadêmico com foco em duas disciplinas que são as norteadoras deste trabalho, a disciplina de História e Filosofia da Ciência e Ensino de Ciências, apresentando o primeiro contato sobre o assunto aos discentes da graduação e a disciplina de Didática das Ciências, disciplina que abrangeu a temática durante todo o semestre após verificação dos conhecimentos prévios ao início da disciplina.

Primeiramente ocorreu no início da disciplina de Didática das Ciências a aplicação e análise fenomenológica de questionários, após transcorrido um ano da disciplina de Didática das Ciências entrevistas foram elaboradas com a finalidade de identificação das representações dos participantes da pesquisa, analisado também sob o aspecto qualitativo da análise fenomenológica em concordância com a Teoria da Representações Sociais.

Para Minayo (2016), a pesquisa qualitativa realizada com base na Psicologia Social não tem como objetivo provar teorias com rigor estatístico, e sim significar as relações sociais observadas na pesquisa. Prado, 2019 aponta que:

A interpretação dos dados coletados em uma pesquisa que utilize os referenciais teóricos oriundos das bases da Psicologia Social somente poderia buscar interpretações intersubjetivas sobre a mente das pessoas por meio da análise qualitativa fundamentada em suas bases linguísticas, sociológicas ou antropológicas. Qualquer tentativa de cunho quantitativo ou somatório de exploração da mente das pessoas apenas levaria a explorações superficiais de seus comportamentos, de acordo com Wundt (FARR, 2011). Em segundo lugar, por consequência da investigação no campo Social e Humano, o objeto investigado pela pesquisa não é de natureza mensurável. O objeto de estudo é, por natureza, incontável, humano. Minayo (2016) nos informa a importância de se considerar que, nas Ciências Sociais, o objeto de estudo possui *consciência histórica*, ou seja, existe um nível de consciência nos indivíduos que se refere diretamente à sua sociedade, assim como a seu tempo (PRADO, 2019, p 207).

Com base nos referenciais adotados buscamos responder os objetivos contidos nas questões secundárias da pesquisa:

Como está estruturada a disciplina de História e Filosofia da Ciência na Licenciatura em Química de uma universidade pública no interior do Estado de São Paulo?

A maneira como a disciplina de História e Filosofia da Ciência e Ensino de Ciências está inserida no currículo da Licenciatura em Química pode interferir na aprendizagem dos discentes licenciandos bem como sua compreensão e visão da construção científica em outras disciplinas, sendo que muitos discentes já lecionam a disciplina Química durante a graduação. Torna-se, portanto, necessária a compreensão do ambiente em que os discentes estão se formando como futuros docentes.

Quais ementas, do curso citado acima, possuem traços de História e Filosofia da Ciência?

A análise das disciplinas que incorporam a temática em questão em suas ementas forma uma conexão com outras disciplinas possibilitando um aprendizado sem lacunas para os discentes.

As análises realizadas nesta pesquisa, com base nos referenciais teóricos adotados, levam em consideração o meio onde elas se constituem. De acordo com Fleck (1986) ao pesquisar a produção e a disseminação de conhecimentos o autor caracteriza um *coletivo de pensamento* como constituído por um *coletivo de indivíduos*, ou seja, podemos descrevê-los como *conhecimentos e práticas compartilhadas*. Nesta busca pelas representações observadas em diferentes aulas, mas com a mesma constituição de saberes educacionais enquanto na graduação, buscamos observar como diferentes indivíduos representam o mesmo conhecimento, sendo que ele foi construído no mesmo ambiente. Assim,

[...] a dinâmica da produção de conhecimentos ocorre através da *instauração, extensão e transformação* de estilos de pensamentos, representando papel destacado nesta dinâmica a interação *inter* e *intra-coletivos*. Assim, na transformação de um estilo de pensamento e na implantação de um novo, o papel da interação entre distintos coletivos é de fundamental importância, na compreensão de Fleck, para o enfrentamento de problemas de investigação que têm

determinadas características, quais sejam, tenham se revelado como complicações (FLECK, 1986) não resolvidas pelo estilo de pensamento que se ocupa do problema investigado, ou porque o problema é complexo o suficiente de modo que um particular estilo de pensamento se revela limitado para enfrentar sua solução. Já durante a extensão do estilo de pensamento, a interação *intra-coletivo* é responsável tanto pela efetiva adoção do estilo de pensamento como pela formação dos membros integrantes do coletivo que o compartilharão. (DELIZOICOV, 2004, p. 164)

Portanto elaboramos as seguintes questões para compreensão do ambiente em que os sujeitos de pesquisa estão inseridos:

Quem são os docentes que ministram a disciplina História e Filosofia da Ciência em cursos de Licenciatura?

Quais contribuições para a História e Filosofia da Ciência há nos currículos Lattes destes docentes?

Essas duas questões se complementam. Atualmente a universidade pública vive uma escassez de recursos básicos, a contratação de muitos docentes é necessária, porém muitas vezes se torna inviável dentro do contexto econômico envolvido, uma realidade contornada por docentes temporários doutorandos de programas da própria universidade e docentes substitutos. A área de especialidade dos docentes temporários e substitutos muitas vezes não é a mesma da disciplina em que se tornam responsável por um ou mais semestres, este fato atual afeta a maneira em que a disciplina é ministrada e a sua qualidade. Compreendendo as características em que a universidade está inserida política e socialmente, temos o seu reflexo, falta de verbas para a contratação adequada de docentes em um contexto estruturado para ministrar diversas disciplinas.

Quais as concepções de licenciandos sobre as Características da Ciência após cursar a disciplina de História e Filosofia da Ciência e Ensino de Ciências?

Depois de observado o contexto ao qual os discentes foram submetidos à disciplina de História e Filosofia da Ciência e Ensino de Ciências, analisamos a compreensão destes discentes com relação ao tema Características da Ciência, tema amplamente estruturado em pesquisas sobre a visão de Ciência, para observarmos a

maneira em que a disciplina interferiu na compreensão dos discentes sobre História e Filosofia da Ciência.

Quais as Representações Sociais apresentadas por licenciandos após cursar a disciplina de História e Filosofia da Ciência e Ensino de Ciências?

Por meio de entrevistas individuais realizadas com base em autores que discutiram e realizaram pesquisa sobre a Teoria das Representações Sociais, procuramos observar quais representações os discentes possuem algum tempo depois de realizar a disciplina de História e Filosofia da Ciência e Ensino de Ciências.

[...] o sujeito e o objeto não são congenitamente diferentes, e para representar algo é dar-se, conjunta e indiferenciadamente, o estímulo e resposta (MOSCOVICI, 1993, p. 477, tradução nossa).

Seguido da questão norteadora desta pesquisa:

Dada a defesa da inserção da História e Filosofia da Ciência no ensino de Ciências e na formação de professores, que atributos representativos sobre História e Filosofia da Ciência os licenciandos possuem após cursar a disciplina Didática das Ciências no curso de Licenciatura em Química?

Esta pesquisa busca a compreensão da realidade imersa por meio da identificação das concepções, sobre História e Filosofia da Ciência, observadas através das Representações Sociais.

[...] cada abordagem metodológica [da pesquisa] está vinculada a um determinado interesse de conhecimento. Essa constatação sugere reflexões sobre a visão de mundo e nexos conhecimento e interesse que dão suporte a ação investigadora, levando o pesquisador a clarificar suas posturas a partir da própria abordagem metodológica [...] (GAMBOA, 1987, p. 208 e p. 212).

3.1. METODOLOGIA QUALITATIVA

O investigador qualitativo preocupa-se com frequentar os locais de estudo por entender que o contexto, presente na história de suas instituições, tem grande importância na compreensão das ações e por assumir que o comportamento humano é influenciado pelo mesmo (SUART, 2016, p. 49).

A metodologia de análise de dados para esta pesquisa se dá a partir da vertente da metodologia qualitativa. Como salienta Chizzotti (2003) implica em um aprofundamento em pessoas, fatos e locais de acordo com o objeto de pesquisa para a significação de fenômenos, que abrangem o ambiente da pesquisa, em que se passa a realidade dos sujeitos de pesquisa. Segundo o autor:

O conhecimento não se reduz a um rol de dados isolados, conectados por uma teoria explicativa; o sujeito-observador é parte integrante do processo de conhecimento e interpreta os fenômenos, atribuindo-lhes um significado. O objeto não é um dado inerte e neutro; está possuído de significados e relações que sujeitos concretos criam em suas ações (CHIZZOTTI, 2010, p. 79).

A pesquisa se constitui como atividade básica da Ciência na sua indagação e construção da realidade, e a pesquisa qualitativa consegue responder a questões muito particulares. Dentro do campo das Ciências Sociais a pesquisa delimita e observa uma grande diversidade de significados, motivos, crenças, valores e atitudes. Nas observações de Minayo (2016, p. 20) “esse conjunto de fenômenos humanos é entendido como aqui como parte da realidade social”, com distinções do agir, do pensar, do fazer e do interpretar com base na realidade social que o sujeito está.

As representações e intencionalidade do sujeito são objetos da pesquisa qualitativa. O objeto de análise das Ciências Sociais é essencialmente qualitativo, observando relações da existência do ser humano em sociedade. Para Flick (2009) os pesquisadores qualitativos estão interessados em um acesso à experiências e documentos em seu ambiente natural, respeitando suas peculiaridades no contexto em que estão para compreender determinada questão. Bicudo (2011) retrata como uma

relação entre humanos, onde não há uma relação “sujeito-objeto”, pois o objeto de estudo é de *natureza incontável*. A pesquisa qualitativa visa abordar, com base em Flick (2009), o mundo “lá fora”, em entender, descrever, explicar fenômenos sociais “de dentro” pelas maneiras que seguem com as observações buscadas neste trabalho:

- Analisando de experiências de indivíduos ou grupos, com suas histórias e práticas cotidianas e profissionais; e examinando comunicações (análise de questionários e entrevistas).
- Investigando documentos (observação de ementas de disciplinas e currículos de docentes).

Assim se faz um exercício de investigação sobre a forma como ocorre a construção de concepções para cada indivíduo, onde as interações realizadas e os documentos observados são considerados formas de constituição, conjuntas ou conflituosas, de processos sociais (FLICK, 2009).

A análise qualitativa busca a compreensão de fenômenos humanos observados e gerados em sociedade, como no caso desta pesquisa em um ambiente acadêmico. O ciclo da pesquisa qualitativa para Minayo (2016) engloba três fases: exploratória, trabalho de campo e análise (ordenação de dados, classificação de dados e análise).

Na fase exploratória, durante a delimitação da questão de pesquisa imergimos no cenário natural em se dá a pesquisa e a questão levantada, um ambiente de uma universidade pública estadual no interior do Estado de São Paulo, onde estudantes realizaram a disciplina História e Filosofia da Ciência, tema foco da pesquisa.

Durante o trabalho de campo, após os alunos terem concluído a disciplina História e Filosofia da Ciência, foi aplicado um questionário semiestruturado para levantar concepções sobre as Características da Ciência. O problema de pesquisa tomou forma delimitando, portanto, um ambiente estruturado sobre as condições onde os discentes estão sendo formados como futuros docentes de Química com relação ao olhar sobre História da Ciência.

[...] as pesquisas qualitativas utilizam implicitamente este conceito com o objetivo principal de expor um plano estratégico que permita ao leitor analisar o panorama completo desde a coleta de dados até a análise das evidências. (PRADO, 2019, p. 202)

A partir do questionário sobre as Características da Ciência aplicado aos concluintes da disciplina de História e Filosofia da Ciência e Ensino de Ciências, outras análises foram buscadas, necessitando de outros embasamentos, para desta maneira ser possível analisar a partir do ambiente de formação dos participantes da pesquisa, para podermos traçar um panorama sobre as representações sociais construídas por eles sobre as Características da Ciência.

Durante a imersão na questão de pesquisa com sua delimitação e exploração dos contextos envolvidos na pesquisa e dos sujeitos de pesquisa, com emissão de juízos sobre a questão, “o problema configura-se como um obstáculo, percebido pelos sujeitos de modo parcial e fragmentado, e analisado assistematicamente (CHIZZOTTI, 2010, p. 81)”, fazendo com que haja a necessidade de imersão em diversos fatores envolvidos no contexto do ambiente da pesquisa, que norteiam e delimitam o problema, com a busca do compartilhamento de problemas, experiências e percepções dos sujeitos de pesquisa para buscar:

[...] um compartilhamento de experiências e percepções com os sujeitos para buscar fenômenos além de suas aparências imediatas. A delimitação assim é feita em campo, na qual a questão inicial é explicitada, revista e orientada a partir do contexto e das informações dos envolvidos na pesquisa (SUART, 2016, p. 48).

A descrição é uma característica importante na pesquisa qualitativa, onde os dados podem configurar-se como imagens e/ou palavras ao invés de números, podem incorporar “*transcrições de entrevistas, notas de campo, fotografias, vídeos, documentos pessoais, memorandos e outros registros oficiais*” (SUART, 2016, p. 49).

Não se trata de montar um quebra-cabeças cuja forma final conhecemos de antemão. Está-se a construir um quadro que vai ganhando forma à medida que se recolhem e examinam as partes (BOGDAN e BINKLEN, 1994, p.50).

Segundo os autores Lüdke e André (1986) existem algumas características básicas evidenciadas em uma pesquisa qualitativa:

- Tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados, sendo o pesquisador seu principal instrumento.
- Os dados coletados são descritivos.
- O processo é mais importante do que o produto.
- O 'significado' que as pessoas dão às coisas é o foco do pesquisador.
- A análise dos dados tende a seguir um processo indutivo, sem a preocupação de buscar evidências que comprovem hipóteses pré-definidas.

Sobre o processo ser mais importante que o produto, Garnica (1997) elenca o fato de a pesquisa qualitativa ser concebida como uma trajetória circular em torno de um objetivo que se deseja compreender, não se preocupando com princípios e generalizações, e sim com olhar voltado à qualidade dos elementos observáveis considerados significativos para o pesquisador.

Após leitura das respostas obtidas pelos questionários de Características da Ciência, um roteiro de entrevista foi elaborado, com sua aplicação aos mesmos sujeitos de pesquisa que inicialmente foram incluídos na pesquisa com respostas aos questionários. A entrevista apresenta o objetivo de observar e compreender as Representações Sociais que os discentes apresentam sobre História e Filosofia da Ciência, no contexto em que estes sujeitos estão inseridos, a disciplina propriamente dita com suas peculiaridades e outras. Para Merleau-Ponty (1990) *é na percepção que a verdade do existente, enquanto tal, mostra-se a nós como presença.*

Com base em Bicudo (2011) durante o fluxo das vivências com os participantes da pesquisa, foram buscadas formas de comunicação para identificar o processo de constituição de produção do conhecimento, expressos pela linguagem, onde no momento em que a experiência ocorreu ainda não foi refletida e pode haver uma reflexão no momento em que a ela se volta, tomando assim ciência do vivenciado.

Entrevista é acima de tudo uma conversa a dois [...] realizada por iniciativa do entrevistador e sempre dentro de uma finalidade. Ela tem o objetivo de construir informações pertinentes para um objeto de pesquisa, e abordagem pelo entrevistador, de temas igualmente pertinentes com vistas a este objetivo (MINAYO, 2016, p. 58).

Tida como forma privilegiada de interação social, a entrevista realizada buscou identificar as representações mais “enraizadas” pelos sujeitos, como aspectos afetivos ligados ao tema. A entrevista seguiu os padrões éticos de formalização e aplicação, com apresentação, menção do interesse da pesquisa, apresentação institucional, explicação dos motivos para a pesquisa, justificativa da escolha do entrevistado, garantia de anonimato de participação do sujeito e conversa inicial tida como “aquecimento”, como relatado por Minayo (2016), juntamente com leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO 1). Flick (2009) ressalta que questões sobre a ética refletem na qualidade de uma pesquisa qualitativa, questões como possíveis danos que devem ser esclarecidos, com proteção e integridade de dados a serem analisados.

Foi verificada a necessidade, depois de realizada as entrevistas com os sujeitos, uma compreensão de quem eram os docentes responsáveis por ministrar esta disciplina. Na opinião de Minayo (2016) que a pesquisa social trabalha com pessoas e com suas realizações, para compreensão da maneira que a disciplina estava sendo ofertada aos licenciandos. Na terceira parte da coleta de dados da pesquisa foi realizada uma busca pelos docentes envolvidos com disciplina desta temática (História e Filosofia da Ciência) em três cursos de Licenciatura, Química, Física e Ciências Biológicas, em duas Universidades Estaduais em todo o campus em que as graduações são oferecidas por estas instituições de ensino.

Charmaz (2006) elenca quatro critérios para avaliar estudos fundamentados, buscados com os dados:

- Credibilidade: familiaridade com o ambiente e tópico de estudo.
- Originalidade: importância teórica ou social do trabalho.
- Ressonância: integridade da experiência estudada.
- Utilidade: oferece interpretações que podem ser usadas no cotidiano.

O pesquisador, de acordo com Martins e Bicudo (1989) deve perceber a realidade que o cerca e as suas possibilidades, sendo que a pesquisa qualitativa busca um foco nos fenômenos e não em fatos. Os fatos são realidades objetivas, observáveis e mensuráveis, distinguindo assim de um fenômeno, como ressaltam os autores:

O significado de fenômeno vem da expressão grega *fainomenon* e deriva-se do verbo *fainestai* que quer dizer mostrar-se a si mesmo. Assim, *fainomenon* significa aquilo que se mostra, que se manifesta. *Fainestai* é uma forma reduzida que provém de *faino*, que significa trazer à luz do dia. *Faino* provém da raiz *Fa*, entendida como *fos*, que quer dizer luz, aquilo que é brilhante. Em outros termos, significa aquilo onde algo pode tornar-se manifesto, visível em si mesmo. (...) *Fainomena* ou *fenomena* são o que se situa à luz do dia ou o que pode ser trazido à luz. Os gregos identificavam os *fainomena* simplesmente como *ta onta* que quer dizer entidades. Uma entidade, porém, pode mostrar-se a si mesma de várias formas, dependendo, em cada caso, do acesso que se tem a ela (MARTINS e BICUDO, 1989, p.21-22).

Uma pesquisa qualitativa na modalidade do fenômeno situado é de enfoque fenomenológico.

Para sintetizar este capítulo foi elaborado um quadro (quadro 5) com as principais ideias sobre a metodologia qualitativa.

Quadro 5. Síntese do capítulo sobre a Metodologia Qualitativa

PESQUISA	AUTORES
Significação de fenômenos na realidade dos sujeitos de pesquisa	Chizzotti (2003)
Fenômenos humanos com distinções (agir, pensar, fazer e interpretar) baseadas na realidade social do sujeito	Minayo (2016)
Acesso à experiências e documentos em seu ambiente natural, para compreender e explicar fenômenos sociais	Flick (2009)
Compartilhamento de experiências e percepções com os sujeitos para buscar fenômenos além de suas aparências imediatas	Suart (2016)
Pode haver uma reflexão da experiência no momento em que ela se volta, tomando assim ciência do vivenciado	Bicudo (2011)
Significação de fenômenos na realidade dos sujeitos de pesquisa	Chizzotti (2003)

Fonte: Autor.

3.2. INVESTIGAÇÕES FENOMENOLÓGICAS DA REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO

Produto da combinação de psicologia ingênua, interacionismo simbólico [...] e fenomenologia propriamente dita [...] as representações sociais seguem, em princípio, uma perspectiva psicossocial do mundo (CUARTAS, 2002, p. 81, tradução nossa).

As Representações Sociais, assim como a Ciência, são contextualizadas (CHEVALLARD, 1991) são construídas e influenciadas por determinadas realidades vivenciadas pelos sujeitos em cada grupo social, onde valores econômicos, políticos, históricos e culturais situam o ambiente do indivíduo (GRAMSCI, 1981; ABRIC, 1994; SÁ, 1995; ALVES-MAZZOTTI, 2000; CRUSOÉ, 2004). Embasando-se na busca pela observação e identificação de determinados fenômenos não investigados pela Ciência, fenômenos estes a que o próprio indivíduo tem acesso (MEAD, 2010) e que como realizado neste trabalho, são passíveis de serem observados e identificados com base na realização de entrevistas. Com base nos estudos e pesquisas de diversos autores (MOSCOVICI, 2015; GUARESHI E JOVCHELOVITCH, 2000), a teoria das Representações Sociais apresenta relação de proximidade com a Fenomenologia em sua busca de interpretação dos fenômenos que ocorrem no pensamento de indivíduos.

Para Cuartas (2002) o indivíduo se desenvolve significativamente em situações e circunstâncias que inspiram a sua interpretação com base em suas influências, sendo que sua intencionalidade marca a sua relação com o ambiente, a partir de conexões realizadas pelas lembranças, expectativas, significância e percepção. O estudo fenomenológico é considerado pelo autor como “*problemas autênticos de origem subjetiva*” por sua origem de suposição, significado, realidade real e ideal, possibilidade, necessidade, aparência, verdade, experiência, evidência e julgamento.

Particularmente, a percepção é um modo da consciência individual sobre "os modos de Cogito em si", assim, avançando "a descoberta de mim mesmo", fazendo uma descrição especial que permite "a distinção entre *cogito* e *cogitatum*", a distinção em "o pensar" e "o pensado" (CUARTAS, 2002, p. 83, tradução nossa).

Cada indivíduo apresenta uma percepção diferente da de outros indivíduos, devido a sua percepção pessoal, portanto suas explicações diferem quanto aos acontecimentos que envolvem outras pessoas e objetos (MARKOVÁ, 2017), por isso há a necessidade de realização de entrevistas com os discentes para trazer à luz as Representações Sociais com diferentes indivíduos, centrados em uma mesma realidade, para observação de diversas perspectivas.

Na pesquisa qualitativa com análise fenomenológica, a observação e identificação das Representações Sociais são valorizadas pela linguagem e comunicação como fenômenos baseados entre falantes e ouvintes, onde as representações são formadas, com possibilidade de modificações, pelo meio das palavras e atributos ligados aos sentidos (MARKOVÁ, 2017). Assim há a possibilidade de identificação das representações no decorrer da entrevista realizada, onde os processos de reflexão e comunicação expõem a percepção do sujeito.

Para a ciência, o conhecimento é um fenômeno científico, assim como os processos representacionais, categoriais, obtidos do pensamento reflexivo e processos neurocerebrais (MARTINS, 2016, p. 3).

De acordo com Morin (2008) todo conceito, toda ideia, todo objeto, pode se tornar um objeto passível de representação de acordo com o repertório (princípios, parâmetros, lógica e paradigmas) e a percepção de cada indivíduo, com base em sua significação sobre o pensamento.

O processo de categorização primeira, segundo Artêncio (2007) denominada “substância”, realizada pelo sujeito é parte integrante da primeira etapa da expressão da compreensão, com organização do pensamento e da representação do conhecimento sobre as coisas. É necessário compreender como se desencadeia a ação cognitiva para entender a maneira em que se dá o processo de categorização no ser humano para focar na questão da representação.

As categorias elaboradas para compreensão de um determinado fenômeno são possibilidades de interpretação do mundo ao redor do sujeito, com interpretações com base em suas vivências e relativo ao entorno do fenômeno observado. O filósofo Aristóteles em seu trabalho sobre categorização, estabeleceu a primeira categoria como

a “essência”, uma “substância primária enquanto ser único, e as demais seus atributos, estabelecendo suas diferenças e semelhanças” (MARTINS, 2016).

Segundo Aranalde (2009) as categorias são observadas enquanto princípios que permitem a identificação da essência caracterizada em um objeto de estudo, por meio das relações que o sujeito realiza com o objeto e com outras representações mentais que ele possui sobre outros objetos:

As categorias são concebidas como metaconceitos que permitem a efetiva conceitualização de objetos passíveis de serem conhecidos, organizados e classificados. Portanto, elas são elementos intermediários entre os conceitos e a realidade cognoscível (ARANALDE, 2009, p. 87).

A lógica de categorização reflete no exercício de identificação dos sistemas de organização do conhecimento, em uma configuração lógica para a compreensão de seus elementos.

O fato de a entrevista ser realizada algum tempo depois de cursada a disciplina reflete na busca por uma representação apresentada após reflexão sobre o processo educacional na temática estudada neste trabalho. O processo representacional do homem perpassa pelo tempo e estabelece uma busca constante pelo conhecimento e sua organização. Então o pensamento é o responsável pela ordenação e identificação da identificação sobre os processos de compreensão do conhecimento. “A representação se dá dessa forma pela similitude, pela relação entre seres, ideias ou coisas que tem entre si elementos conformes” (MARTINS, 2016, p. 7). Uma Representação Social só é construída, transformada ou mantida após um período de reflexão.

Referindo-se ao processo de construção mental de uma representação, ocorrendo pela forma de similitudes, Foucault (2007, p. 25-32) enumera quatro maneiras de ordenação e representação:

- **Convenientia:** A forma pela qual as coisas são semelhantes pela “conveniência” de estarem visivelmente próximas umas das outras, na ordem da conjunção e do ajustamento.

- Aemulatio: Aproximação por conveniência, em espaços distintos sua aproximação ocorre pela “emulação”, são semelhantes, refletidos e inversos (Sol e Lua).
- Analogia: Semelhança percebida devido à ajustamentos, permite que a representação seja feita pela semelhança com organismos diferentes, com representações das semelhanças existentes.
- Simpatia: não há um caminho determinado, há aproximação de coisas diferentes.

Martins (2016) afirma que o conhecimento de algo é equivalente a capacidade de representar este algo, uma forma de funcionalismo para construções reais de determinada abstração, desenvolvidas por meio de um sistema. Os conceitos elaborados para explicar funções são disseminados através da linguagem, em palavras que representam o pensamento, com a finalidade de externar o que é pensado sobre determinado objeto e não sua descrição material, portanto as palavras representam o sentido estrito do pensamento, onde “a linguagem representa o pensamento e o pensamento representa a si mesmo” após uma reflexão (Foucault, 2007, p. apud Martins, 2016, p. 13).

Por isso realizamos o acesso às representações pela via da entrevista, onde cada participante pode se comunicar por meio da linguagem para expressar suas ideias a respeito do tema História e Filosofia da Ciência em questões elaboradas de maneira a proporcionar um conforto sobre suas reais opiniões. Ainda segundo o autor a linguagem é senão a própria representação em si, uma análise do pensamento e sua ordenação, onde conhecimento e linguagem são diretamente ligados e apresentam o mesmo princípio de funcionamento, apoiando-se um no outro. Por meio da linguagem nas entrevistas podemos examinar as palavras e observar as relações verificadas por meio dos questionamentos.

Muitas interpretações equivocadas podem ser geradas por concepções distintas realizadas por indivíduos sobre conceitos que podem ser mantidas em sociedade devido a sua replicação constante. Isto pode ser observado em aulas onde docentes mantém seu mesmo formato em diferentes turmas por anos consecutivos, onde há diferentes preconceções e concepções existentes envolvidas com a possibilidade de mudanças dos momentos sociais. Martins (2009) elenca que são claras as formas de representação social, a formação das línguas e estabelecimento das linguagens, constituindo-se de

representações que circulam em diversos discursos proferidos por palavras em mensagens e imagens, muitas vezes cristalizadas em condutas.

Para a realização de algumas perguntas na entrevista tomou-se o cuidado e a devida atenção para conseguir acessar possíveis conceitos enraizados, acesso este realizado por meio de materiais produzidos por pesquisas na área de Psicologia Social.

[...] a estrutura de pensamento dos indivíduos se desenvolvem de acordo com os hábitos sociais da cultura onde estão inseridos. A linguagem, nesse contexto, também é responsável pela observação e participação na realidade social e apreensão desta pelos indivíduos. “A relação entre o pensamento e a palavra é um processo vivo; o pensamento nasce através das palavras. Uma palavra vazia de pensamento é uma coisa morta, e um pensamento despido de palavras permanece uma sombra” (MARTINS, 2009, p. 15).

Estas Representações são elaboradas por sistemas de interpretação, gerando a nossa relação com o mundo, orientando e organizando condutas de comunicações sociais, um ambiente amplo onde somos formados com base em ideais e condutas compartilhadas por diversos meios. As representações são reconhecidas como “sistemas de interpretação”, e segundo Jodelet (1989), guiam a nossa relação com o mundo, com as coisas e com as pessoas, orientando condutas, determinando comportamentos, devido suas comunicações sociais, com processos de difusão e assimilação de conhecimentos, desenvolvendo identidades de expressão nos grupos sociais.

Assim, as Representações Sociais refletem as interações sociais com base no compartilhamento de conhecimentos bem como suas funções vigentes, como descreve Moscovici (2004, p. 35):

- As representações dão uma forma definida para objetos, pessoas e acontecimentos, categorizando e delimitando seu compartilhamento. Quando algo não se adequa ao modelo elaborado pelo grupo, este é forçado a entrar em alguma categoria estipulada, caso não equilibrado aos outros pode não ser compreendido.
- As representações são “prescritivas”, ela apresenta uma estrutura anteriormente existente, “uma estrutura que está presente antes mesmo que nós comecemos a pensar e de uma tradição que decreta o que deve ser pensado”.

Assim as interações sociais estipuladas no âmbito acadêmico podem gerar representações similares sobre determinado tema. Moscovici ressalta que delimitamos as nossas representações com base em nosso repertório pessoal de conhecimentos, buscando interpretações embasadas em nossa realidade. O autor nomeia de “feição” essa necessidade de mecanismos conhecidos de ancoragem, sendo o processo de ancoragem um processo que transforma algo estranho e intrigante em nosso sistema particular de interpretação (categorização e comparação com paradigmas de uma categoria que julgamos ser apropriada à situação). O processo de ancoragem consiste na classificação e nomeação das coisas, para tornar algo familiar à nossa compreensão, adequando ou expandindo o conhecimento existente. A classificação consiste na formulação de comparações específicas para algo aceito socialmente, devido a aproximação e coincidência com um modelo pré-existente segundo a perspectiva histórico-cultural em que está inserida.

Durante os processos de formação de uma representação social, é considerada a história pessoal sobre as relações sociais de cultura para os processos de elaboração simbólica e a busca de sentido de determinado fenômeno (SODRÉ, 2004). Assim também devemos observar as interações com a temática estudada em outros aspectos sociais dos sujeitos de pesquisa, com questionamentos sobre o contato com a temática fora da universidade por exemplo.

A psicologia fenomenológica praticada em um contexto de psicologia humanista considera as experiências concretas situadas em determinado contexto de pesquisa (realização de uma disciplina obrigatória de História e Filosofia da Ciência no curso de graduação Química e observação das concepções apresentadas por licenciandos após a disciplina) para que haja a possibilidade de uma compreensão teórica possibilitando uma melhor análise do fenômeno (MARTINS; AMATUZZI, 2009), o fenômeno das Representações Sociais apresentadas pelos licenciandos após reflexão com base nas vivências na universidade.

Em relação a abordagem fenomenológica de pesquisa, o termo “redução” é trazido para a realização de reduções de juízos de valor ou de realidade, uma redução ao que imediatamente se apresenta, chamando isso de fenômeno, que retrata o “voltar as coisas mesmas”, uma introspecção, um olhar para dentro de si na consciência, com presença de intencionalidade (MARTINS AMATUZZI, 2009, p. 95). Enquanto pesquisa pode ser observado por meio de questionários e entrevistas, como realizado neste trabalho.

O pesquisador recolhe informações não apenas a partir de sua reflexão pessoal sobre sua experiência enquanto expressiva da experiência comum da humanidade (como acontece na fenomenologia filosófica); recolhe informações sistematicamente, entrando em alguma situação previamente escolhida ou de alguma forma planejada. Desde o acesso a esses dados da experiência subjetiva ou a essas vivências, o enfoque já é fenomenológico, e os dados, bem como seus significados, formam um todo. (MARTINS AMATUZZI, 2009, p. 97).

Para sintetizar este capítulo foi elaborado um quadro (quadro 6) com as principais ideias norteadoras sobre investigações fenomenológicas da representação do conhecimento.

Quadro 6. Síntese do capítulo sobre as Investigações Fenomenológicas da Representação do Conhecimento.

PESQUISA	AUTORES
O indivíduo se desenvolve significativamente em circunstâncias que inspiram a interpretação com base em suas influências, considerando a intencionalidade que marca a sua relação com o ambiente	Cuartas (2002)
Cada indivíduo apresenta uma percepção diferente, devido a sua percepção pessoal	Marková (2017)
O conhecimento é um fenômeno científico, assim como os processos representacionais obtidos do pensamento reflexivo	Martins (2016)
Todo conceito pode se tornar um objeto passível de representação de acordo com o repertório e a percepção de cada indivíduo	Morin (2008)

Fonte: Autor.

A abordagem fenomenológica será utilizada neste trabalho para analisar os questionários e as entrevistas realizadas com os discentes licenciandos.

3.3. A ABORDAGEM FENOMENOLÓGICA

A teoria das Representações Sociais apresenta relação de proximidade com a Fenomenologia enquanto movimento filosófico, como discutido no capítulo anterior, mas para realizar a análise dos dados será necessário um método de investigação, de análise, a Abordagem Fenomenológica, embasada aqui neste trabalho por Giorgi (2010), para a realização da análise dos questionários e das entrevistas realizadas. As outras análises realizadas, como das ementas e currículo de docentes servirão para a realização de triangulação de dados nas discussões sobre sua importância para a transformação das representações, sustentando assim as suposições realizadas pela análise fenomenológica.

O método escolhido para realização da análise de dados é o Método de Investigação científica com perspectiva psicológica proposto por Giorgi (2010) em concordância com a fundamentação teórica adequada a este trabalho onde há uma busca pela identificação e compreensão das representações sobre História e Filosofia da Ciência que são construídas no âmbito social e acadêmico. Constitui-se em um estudo de Psicologia Fenomenológica onde são estudadas as relações de causalidade que acontecem no âmbito da ação humana, sendo a experiência humana intencional e motivacional, onde o sujeito é a fonte dos atos, podendo refletir sobre eles, seus próprios atos (GIORGI e SOUZA, 2010).

Neste trabalho o foco de estudo não se constitui de análises e observações sobre os sujeitos, e sim com os sujeitos, onde o foco está no fenômeno, o conjunto de informações e experiências vivenciadas pelos sujeitos que formaram as concepções para compreender as suas representações. Portanto utilizamos a abordagem fenomenológica, tendo como objetivo de:

O investigador concentra-se no estudo de como um determinado fenômeno é vivido por diferentes sujeitos, procura os aspectos invariantes a tenta alcançar uma estrutura de significado psicológico. Em última instância, o que sobressai nos resultados finais é a síntese de significados psicológicos sobre o fenômeno de estudo da investigação, não a experiência individual dos sujeitos. As experiências individuais são tipificadas como resultados gerais (GIORGI e SOUZA, 2010, p. 128).

O objetivo trazido pela abordagem fenomenológica é se adequar à psicologia científica compreendida como ciência humana, procurando alcançar o significado da experiência humana, onde há uma valorização das descrições sobre a experiência cotidiana observada e interpretada no sentido em que se apresentam “à consciência do sujeito”, seguindo passos metodológicos que refletem a descrição dessas experiências vividas. A proposta metodológica “é o suporte para todo o conhecimento, pelo que a ciência é uma atitude derivada, motivada por aspectos desse mesmo mundo de vida” (GIORGI e SOUZA, 2010, p. 94).

Depois de escolhido o tópico de estudo, Representações Sociais sobre História e Filosofia da Ciência, e estabelecida a pergunta de investigação, os dados da investigação foram recolhidos através da combinação de depoimentos escritos diretos (questionários) e entrevistas, onde o objetivo da entrevista era a obtenção de descrições sobre a experiência pessoal do entrevistado, bem como suas explicações de significados sobre o fenômeno estudado.

Inicialmente realizamos um questionário a fim de levantar conhecimentos prévios na disciplina de Didática das Ciências para observar as concepções apresentadas sobre as Características da Ciência dos estudantes após cursarem a disciplina de História e Filosofia da Ciência e Ensino de Ciências. A análise do questionário apontou a necessidade de investigações referentes às Representações Sociais, para observarmos que representações sobre a temática eram apresentadas pelos participantes. Assim elaboramos uma entrevista após realizada a disciplina Didática das Ciências com pressupostos elaborados com base em Giorgi e Souza (2010) que trazem alguns tópicos que são estruturantes e essenciais para uma entrevista qualitativa:

- Mundo da vida: tema central é a experiência cotidiana do mundo vivido.
- Sentido: objetivo de descrever o significado dos temas centrais.
- Qualitativa: recolher dados qualitativos, expressos em linguagem do senso comum.
- Descritiva: descrição da experiência do indivíduo.
- Específica: descrição de situações e ações específicas.
- Suspensão de pré-conceitos: o entrevistador suspende conhecimentos, está aberto a fenômenos novos e inesperados.

- Focada: focada em determinado assunto.
- Ambiguidade: os dados podem expressar contradições e ambiguidades sobre a experiência dos participantes.
- Mudança: entrevista é um processo reflexivo.
- Sensibilidade: sensibilidade e conhecimentos sobre o tema estruturado.
- Situação interpessoal: descrições recolhidas a partir de uma interação pessoal entre duas pessoas.
- Experiência positiva: para o entrevistado e para o entrevistador.

A abordagem fenomenológica de investigação em psicologia é dividida em quatro passos, para uma análise de dados obtidos pela investigação.

- Estabelecer o sentido geral: compreensão geral das descrições (redução fenomenológica).
- Determinação das partes: divisão das unidades de significado.
- Transformação das unidades de significado em expressões de caráter psicológico: desvelar e articular o sentido psicológico vivido pelos participantes em relação ao objeto de estudo da investigação, é a transformação da linguagem de senso comum em expressões revelatórias, articuladas em relação ao tema de estudo.
- Determinação da estrutura geral de significados psicológicos: transformação das unidades de significado em uma estrutura descritiva geral, transmissão do que é verdadeiramente essencial.

Giorgi e Souza (2010, p. 135) consideram que os resultados das pesquisas não apresentam um caráter universal, que na verdade os resultados são passíveis de serem generalizados, podendo ser “extrapolados para realidades similares, não tendo apenas um caráter contingente e particular”.

4. PLANEJAMENTO DA ANÁLISE DOS DADOS

4.1. FONTES DE INFORMAÇÃO

A análise por meio das Representações Sociais remete à relação entre indivíduo e sociedade, por este motivo há uma necessidade de utilização de diferentes métodos de coleta de dados.

As fontes de informação para esta pesquisa seguem a sugestão de Freitas e Silva (2017) seguindo uma característica plurimetodológica ao levar uma análise sobre a realidade em que as Representações Sociais são construídas e mantidas ou modificadas, com influência focada em sua transformação, durante e após a disciplina de Didática das Ciências.

Os participantes desta pesquisa constituem-se de discentes do curso de Licenciatura em Química, discentes estes escolhidos para participar da pesquisa por já terem cursado a disciplina obrigatória de História e Filosofia da Ciência no curso, por constituírem uma amostra plural: homens e mulheres; idades distintas; formação do ensino médio diversificado e perfis pessoais distintos como timidez, participação e notas.

Estes participantes realizaram, na Etapa 1 da pesquisa, a resolução de um questionário semiestruturado sobre Características da Ciência, respondidos após cursarem a disciplina obrigatória História e Filosofia da Ciência. Este questionário foi aplicado no primeiro dia de aula de uma disciplina obrigatória do Departamento de Educação, a disciplina de Didática das Ciências, como componente comumente utilizado sobre conhecimentos prévios sobre conceitos apresentados pela turma iniciada. Realizou-se análise dos questionários e foram observadas representações errôneas cientificamente e dúvidas sobre as Características da Ciência.

Após esta análise do questionário a disciplina teve como um dos focos principais o desenvolvimento da temática histórica e filosófica da Ciência, de maneira explícita e implícita.

Transcorrido um ano após o término da disciplina Didática das Ciências, ocorreu a Etapa 2 da pesquisa, onde foram realizadas entrevistas individuais para observação das Representações Sociais apresentadas pelos mesmos participantes da Etapa 1, para analisar se houve modificação das representações apresentadas

inicialmente na disciplina de Didática das Ciências, com a diferença da redução do número de participantes, pois alguns deles não se encontravam mais cursando a licenciatura, houve uma evasão e outros se formaram na licenciatura.

Para embasar as análises sobre as Representações Sociais apresentadas pelos discentes, foi observada a necessidade de compreender o ambiente em que estes sujeitos principais de análise estavam envolvidos, portanto estando os sujeitos inseridos na Universidade Pública Estadual (espaço acadêmico analisado aos quais fazem parte os participantes da pesquisa). Utilizamos documentos oficiais da instituição, como a ementa das disciplinas do curso de Licenciatura em Química para uma busca do contexto das disciplinas históricas e filosóficas sobre Ciência, analisamos como sujeitos de pesquisa secundários os docentes que ministram a disciplina de História e Filosofia da Ciência utilizando o Currículo Lattes, disponíveis na plataforma da CNPq, dos docentes responsáveis pela disciplina de História e Filosofia da Ciência em algumas universidades públicas estaduais foram levantados para observar a inserção dos mesmos na temática envolvida na disciplina ofertada em que eles são responsáveis.

Por meio das fontes descritas abaixo, as análises realizadas buscam identificar os seguintes pontos:

- Questionários: Representações Individuais;
- Currículos e ementas: Processo Social;
- Disciplina Didática das Ciências: Sistema Coletivo (situação social e identidade);
- Entrevistas: Representações Sociais (transformação de um fato, representações individuais, em um fenômeno social).

4.2. DISCIPLINA DE DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS

DISCIPLINA NA LICENCIATURA EM QUÍMICA

A disciplina de Didática das Ciências constituiu-se enquanto *locus* da pesquisa, com o pesquisador em campo participando do processo formativo dos licenciandos sujeitos da pesquisa, pesquisador como professor.

A disciplina inserida neste trabalho é ministrada na graduação em licenciatura em Química, como disciplina obrigatória sem co-requisitos e pré-requisitos, com carga horária de sessenta horas e vinculada ao Departamento de Educação da universidade.

A oportunidade de ministrar essa disciplina se deu a partir de uma parceria entre a graduação e a pós-graduação da mesma universidade, onde doutorandos têm a oportunidade de se candidatar à docência em disciplinas onde não há um docente responsável concursado durante o semestre em vigência.

Os dados contidos na ementa da disciplina, objetivos, conteúdos, metodologias, bibliografias e avaliações, como detalhado abaixo conforme Projeto Político Pedagógico do curso:

Quadro 7. Plano de Ensino / Ementa específica da disciplina de Didática das Ciências do curso de Licenciatura em Química

DADOS	Seriação: 4º termo Créditos: 4 Carga Horária semestral: 60 (Componente teórico = 45 h; PCC = 15h) Co – Requisito e Pré – Requisito: --- Departamento: Educação
--------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

OBJETIVOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Refletir sobre valores, normas e significados do contexto social no qual a escola está inserida. 2. Compreender o papel da Didática como uma das dimensões da Educação e a necessidade de reflexão sobre os diversos paradigmas teóricos presentes na literatura. 3. Discutir o papel do ensino escolar de Química e Ciências no mundo contemporâneo. 4. Discutir sobre o saber e o saber fazer dos professores de Ciências e de Química. 5. Divulgar e promover reflexões sobre os estudos recentes sobre o ensino de Ciências e de Química. 6. Analisar o papel do laboratório no ensino de Química nas últimas décadas. 7. Analisar e avaliar livros e outros materiais didáticos contemporâneos disponíveis no mercado para o ensino de Química e Ciências. 8. Estimular o licenciando a tornar-se um pesquisador no ensino de Química/Ciências através do contato com pesquisas atuais na área e as metodologias de pesquisa empregadas nesses estudos. 9. Analisar, planejar e apresentar planos de ensino de Química e/ou Ciências para o Ensino Fundamental e Médio a partir das reflexões teóricas realizadas. 10. Discutir a possibilidade de utilização dos materiais didáticos e módulos de ensino elaborados em situações de sala de aula. 11. Discutir as formas de avaliação pedagógica que subsidiem aprendizagens progressivas recuperação contínua;
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	<ol style="list-style-type: none"> 1. A didática e seu objeto de estudo. 2. Os saberes da Química e os saberes do professor de Química. 3. A sala de aula como espaço para a construção do conhecimento do aluno e de pesquisa e desenvolvimento profissional do professor. Os objetivos para o Ensino de Química. 4. Avaliação Escolar: desafios e perspectivas. 5. O projeto pedagógico, o currículo escolar e a sala de aula. 6. A pesquisa em ensino de Ciências/Química e o ensino e aprendizagem de Química. 7. As relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente no ensino. 8. Elaboração de planos de ensino de Ciências e Química para o ensino fundamental e médio. 9. O ensino de Química em nível médio e os Parâmetros Curriculares Nacionais na área de Ciências Naturais, Matemática e suas Tecnologias.
METODOLOGIA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Exposição dialogada; 2. Leitura, interpretação e resenhas de textos; 3. Discussão em grupo; 4. Trabalhos individuais; 5. Trabalhos em Grupo; 6. Exercícios de análise de livros didáticos e outros materiais de ensino; 7. Exercícios de planejamento de aulas e cursos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA	<ol style="list-style-type: none"> 1. ANGOTTI, J. A.; DELIZOICOV, DEMÉTRIO; PERNAMBUCO, M. M. O Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2003. 2. ASTOLFI, J. P. et al. A didática das ciências. 11. ed. Campinas: Papyrus, 2007. 3. CAMPOS, M. C. C. Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999. 4. CASTRO, A. D. Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002. 5. WEISS, E. Didática das Ciências. São Paulo, Editora Artmed, 2004. 6. MACHADO, N.J. Epistemologia e Didática: As concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente, São Paulo: Cortez, 1995. 7. PERRENOUD, P. Avaliação Da Excelência à Regulação das Aprendizagens. Entre Duas Lógicas. Porto Alegre: Artmed, 1999. 9. HOFFMANN, J. Avaliação - Mito & Desafio - Uma Perspectiva Construtivista. Porto Alegre: Editora Mediação, 2014. 10. SILVA J. F. et al. (Orgs.) PRÁTICAS AVALIATIVAS E APRENDIZAGENS SIGNIFICATIVAS em diferentes áreas do currículo. Porto Alegre: Editora Mediação, 2003.
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO E APRENDIZAGEM	<p>Frequência e desempenho dos licenciandos nas discussões, debates, trabalhos individuais e em grupo, no planejamento de aulas e em provas escritas.</p> <p>Trabalhos: x 0,2 Seminários: x 0,2 Auto-avaliação x 0,2 Avaliação escrita: x 0,4</p>
REGIME DE RECUPERAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> - Será concedida a recuperação somente aos alunos que obtiverem média final (Mf) igual ou maior que 3,0 e menor que 5,0. - A avaliação do regime de recuperação será realizada utilizando dois métodos de avaliação, contemplando o conteúdo do semestre todo. - A média final do regime de recuperação será calculada utilizando os mesmos critérios utilizados durante o semestre letivo. - O aluno que obtiver nota igual ou superior a 5,0 será considerado aprovado no regime de recuperação.
EMENTA	<p>A disciplina Didática das Ciências enfoca as relações ensino-aprendizagem que permitem o estudo do trabalho educativo a construção coletiva do projeto Político Pedagógico da escola e o domínio e aplicação da Didática das Ciências da natureza, dos conteúdos e das formas de avaliação, em consonância com o contexto escolar e suas características. Busca-se capacitar o professor a promover a efetiva transposição didática dos conteúdos químicos e desenvolver nos futuros alunos as competências e habilidades previstas para o Ensino Médio, privilegiando a elaboração de unidades didáticas voltadas à pedagogia multissensorial para atender a estudantes com e sem necessidades educacionais especiais e para a educação de jovens e adultos.</p>

Fonte: UNESP, 2017, p. 125-127.

Iniciando a disciplina em questão, como prática rotineira foi aplicado um questionário semiestruturado com a finalidade de observar concepções prévias dos licenciandos sobre as Características da Ciência e sobre a disciplina a ser realizada.

Essa prática consistiu em uma base para a realização de algumas discussões necessárias à disciplina onde os licenciandos necessitam compreender como é gerada a construção da Ciência até as bases educacionais para a sua atividade de docência. A disciplina foi ministrada após transcorrida a disciplina de História e Filosofia da Ciência e Ensino de Ciências, assim foi possível observar as concepções apresentadas pelos licenciandos sobre a temática depois de realizada a disciplina após algum tempo para reflexão e sua possível utilização e identificação em outras disciplinas, artigos e etc. A análise dos questionários revelou concepções muitas vezes consideradas equivocadas, e que não condiziam com opiniões formadas sob o aspecto de sujeitos que já haviam realizado a disciplina História e Filosofia da Ciência.

Esta constatação nos levou ao estímulo de realização de uma pesquisa englobando a influência da disciplina Didática das Ciências nas concepções, mais precisamente, nas Representações Sociais sobre a História e Filosofia da Ciência, com discussões contínuas sobre a temática durante o decorrer da disciplina.

A disciplina deu-se por meio de exposição dialogada, estudo dirigido, atividades individuais e em grupo, síntese e resenha de artigos, dissertações, análise de materiais didáticos e elaboração de planos de aula, englobou os seguintes temas:

- Orientações da disciplina; A didática e seu objeto de estudo.

Atividade com aplicação de um questionário sobre os conhecimentos prévios dos alunos a respeito da disciplina e da temática História e Filosofia da Ciência.

Apresentação do cronograma da disciplina para elaboração do contrato pedagógico: definição de horários, datas, atividades e métodos de avaliação.

Discussão do plano oficial da disciplina.

Didática das Ciências: História e Filosofia da Ciência, histórico, currículo, desafios e possibilidades e teorizações com diferentes definições; discussões dos elementos que a compõem.

- O professor e seus saberes docentes: os saberes da prática.

Origem da Licenciatura (historicamente e filosoficamente).

Pesquisas sobre saberes docentes (disciplinares, curriculares, formação profissional, experiências plurais, estratégicas e desvalorizadas, tradição pedagógica, experienciais e ação pedagógica, das ciências da educação), conhecimentos (conteúdo, pedagógico geral, curricular, pedagógico do conteúdo).

Formação inicial e continuada, formação científica, pedagógica, disciplinar e formação prática (histórico até a atualidade).

Relações pedagógicas: especificidades da relação de ensino.

Citações com discussões de livros considerados como referência.

- Ensino e Aprendizagem; Mapas conceituais.

Teorias de aprendizagem (histórico, disciplina, políticas educacionais e pesquisas sobre teorias de aprendizagem).

Aprendizagem de Ciências e de Química (níveis de aprendizagem)

Atividade sobre níveis de aprendizagem.

Mapas Conceituais (definição, tipos, exemplos e relações na aprendizagem, momentos de utilização, TIC's, História e Filosofia da Ciência)

Atividade sobre mapas conceituais.

- Abordagens e recursos metodológicos.

Método, metodologia, metodologia científica, metodologias de ensino, estratégias de ensino, recursos didáticos e intervenções pedagógicas.

Atividades intercaladas com questionamentos.

Fatores de análise no processo de ensino e aprendizagem, histórico, condições de trabalho docente, desafios e possibilidades, legislação, Ciência e Tecnologia, pesquisas e congressos na área.

- Ensino de Química em nível médio .

LDB, DC, PCN, BNCC e PNLEM.

Visão de Ciência, implicações, propostas, competências, contextualização, História e Filosofia da Ciência.

Atividade de Estudo de Caso: Elaboração de Projeto Pedagógico, com auxílio de artigo sugerido.

- Currículos e Projeto Político Pedagógico e Planejamento de ensino: plano de aula/curso.

Discussões sobre Projeto Político Pedagógico (funções, plano de ensino, plano de aula e inserção de História e Filosofia da Ciência)

Atividade de apresentação e análise do PPP elaborado na aula anterior com reelaboração após esta aula, com auxílio de artigos e modelos oficiais.

- Ensino de Química e Ciências e sua importância no mundo contemporâneo.

Artigos com enfoque na metodologia de ensino por investigação e inclusão de História e Filosofia da Ciência.

- Relações CTSA.

Concepções atuais na pesquisa sobre a temática e visões da sociedade sobre a Ciência.

- Avaliação Escolar: desafios e perspectivas.

Histórico e concepções atuais.

- Seminários com plano de aula.

Transposição Didática e Contrato didático; Educação científica e cidadania na formação ao longo da vida; Concepções alternativas e conflito cognitivo; As relações professor-aluno-material didático.

- Avaliação 1 e Avaliação 2, Autoavaliação e Recuperação.

A avaliação se deu ao longo da disciplina conforme combinado previamente no contrato didático, onde a participação dos discentes foi observada respeitando a pluralidade de possibilidades de cada indivíduo se expressar segundo suas características.

A avaliação escrita ocorreu em dois momentos da disciplina, aproximadamente no meio do semestre e ao final. Na primeira foram elaboradas questões abordadas em sala, discussões e artigos lidos para realização de atividades. A avaliação final observou a compreensão global da disciplina pelos alunos, suas impressões e abstrações mais íntimas foram passíveis de serem identificadas.

Além da utilização de documentos oficiais como: as Diretrizes Curriculares, Base Nacional Comum Curricular, Plano Nacional do Livro Didático, Lei de Diretrizes e Bases, Projeto político Pedagógico do curso de Química, Parâmetros Curriculares Nacionais e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, bem como os referenciais adotados para a disciplina contidos em sua ementa foram utilizados os referenciais como fontes complementares sobre a disciplina: BORGES (2004); MARTINS e DUARTE (2010); ALMEIDA e BIAJONE (2007); MONTEIRO et al (2012); LIBÂNEO (2002); MARANDINO (1999); MOREIRA (2012); WARTHA e REZENDE (2010); MOREIRA (1999); VASCONCELOS e ALMEIDA (2003); MARANDINO (2001); MONTEIRO e GASPAR (2007); ALMEIDA (2004); LABURÚ; ARRUDA e NARDI (2003); VEIGA (2002); SANTOS et al (2011); ANGOTTI e AUTH (2001); COELHO (1991) e MARTINS (2005).

Todas as aulas realizadas apresentaram em seu planejamento a realização de discussões sobre a História e a Filosofia da Ciência (referenciais não elencados acima), onde as abordagens se deram pelos meios:

- Explícitos: escritos em slides, apresentação de dados, citações, pesquisas, análise de artigos e materiais didáticos, Sala de Aula Invertida.
- Implícitos: discussões realizadas através de Ensino por Investigação, elaboração de situações-problema.

Durante a disciplina buscou-se como base de aprendizagem a Teoria da Aprendizagem significativa de Ausubel (1963), que se alinha com a perspectiva abrangida pelo conceito das Representações Sociais, englobando os conceitos subsunçores (diferentes dos conceitos prévios, apresentando formalidade no campo da Ciência), a pré-disposição, constituindo-se de um material potencialmente significativo para o ensino. As características da Ciência inseridas nas discussões durante as aulas constituem-se como uma reflexão sobre os conceitos subsunçores que os discentes necessitam compreender para uma aprendizagem significativa na temática História e Filosofia da Ciência. Durante as avaliações que ocorreram durante todo o período de aulas, não foram questionados de maneira explícita conceitos e opiniões sobre História e Filosofia da Ciência, portanto as avaliações dessa disciplina não englobavam aspectos históricos, diferenciando a disciplina como processo formativo do licenciando e a pesquisa.

4.3. QUESTIONÁRIOS

É importante determinar a compreensão sobre as Características da Ciência em relação a cientistas, professores e representantes historiadores e filósofos, como ressaltado por Matthews (2012), para observar possíveis melhorias nas condições do trabalho do professor e da sala de aula para o ensino mais eficaz da temática.

Considerando-se que são trabalhos de pesquisadores da área da educação científica em formação e que terão influência na área nos próximos anos, a informação se apresenta com um significado ainda maior. [...] Considerando-se que são trabalhos de pesquisadores da área da educação científica em formação e que terão influência na área nos próximos anos, a informação se apresenta com um significado ainda maior (DAMAZIO e PEDUZZI, 2017, p. 12).

O autor elenca algumas armadilhas filosóficas e educacionais observadas na pesquisa sobre Características da Ciência, como a “confusa mistura de conceitos epistemológicos, sociológicos, psicológicos, éticos, características comerciais e filosóficas” (Matthews, 2012, p. 2).

Os questionários sobre concepções de Características da Ciência partem de uma base dos trabalhos de Weber e Durkheim, embasados na característica de que as nossas ideias apresentam relação com a estrutura social, econômica e política em que vivemos.

A primeira versão do VNOS foi o VNOS-A, apresentado por Norman G. Lederman e Molly O'Malley no início da década de 1990. Em 1998, Fouad Abd-El-Khalick, Randy L. Bell e Norman G. Lederman descreveram a segunda versão, o VNOS-B, composto por sete questões abertas. A mais atual e que vem sendo amplamente adaptada é o VNOS-C, discutido por Lederman e colaboradores. O VNOS-C é composto de dez questões abertas, que buscam traçar as visões dos respondentes sobre diversas perspectivas relacionadas à Ciência. As questões envolvem desde definições acerca da Ciência – “O que é, na sua visão, Ciência?” –, passando pelo papel dos experimentos – “O desenvolvimento do conhecimento científico requer experimentos?” –, chegando até a influência de questões sociais e culturais e a importância da imaginação no trabalho dos cientistas. (MOURA, 2014, p.39)

Lederman et al. (2002, p.500-502) elaboraram e defenderam sete elementos, abaixo citados, sobre Natureza da Ciência que devem ser acessíveis aos alunos nas escolas e que são úteis à sociedade para a compreensão das Características da Ciência:

1. A natureza empírica da ciência, com o reconhecimento de os cientistas não tem acesso direto à maioria dos fenômenos naturais, alegando que os alunos devem ser capazes de distinguir observação e inferência.
2. Teorias (explicações para fenômenos) e leis (declarações descritivas de relações) científicas. Teorias e leis são diferentes tipos de conhecimento e um não se torna o outro.
3. A natureza criativa e imaginativa do conhecimento científico: a geração de conhecimento científico também envolve imaginação e criatividade.
4. A natureza do conhecimento científico: existência de compromissos, crenças, conhecimentos prévios, treinamentos, experiências, e expectativas que influenciam no desenvolvimento científico.
5. A inserção social e cultural do conhecimento científico: ciência é praticada e afetada pelo contexto social e cultural maior em que está inserida.
6. O mito do método científico: não existe um método científico único infalível, nenhuma sequência única de atividades que levem a soluções válidas.
7. A natureza provisória do conhecimento científico: o conhecimento científico, confiável e durável, nunca é absoluto e está sujeito a mudanças.

Matthews (2012) ressalta que estes tópicos funcionam amplamente no ensino de Ciências como uma lista de verificação das concepções apresentadas sobre Natureza da Ciência, conhecido como testes VNOS (Views of Nature of Science) e FOS (Features of Science) usados em artigos e pesquisas como instrumento para analisar o ensino e aprendizagem sobre a Natureza da Ciência, colocando a Natureza da Ciência nas salas de aula. O autor ainda ressalta que para sua elaboração é necessários que os professores que aplicarem este questionário apresentem familiaridade com a História e Filosofia da Ciência, aspectos ainda ausentes nos programas de formação de professores.

As Características/Recursos da Ciência, segundo Matthews (2012), existentes e inseridas na lista de temas chave sobre a temática de Natureza de Ciência, englobando o espectro acadêmico, são:

1. Base empírica
2. Teorias e Leis Científicas
3. Criatividade
4. Dependência Teoria
5. Imersão cultural
6. Método Científico
7. Temporariedade
8. Experimentação
9. Idealização
10. Modelos
11. Valores e questões sociocientíficas
12. Matemática
13. Tecnologia
14. Explicação
15. Visões de mundo e Religião
16. Escolha e Racionalidade da teoria
17. Feminismo
18. Realismo e Construtivismo

Buscamos o fato de uma construção e análise de um questionário que englobasse a maior parte dos aspectos citados na nova elaboração para análise de Características/Recursos da Ciência, considerando que em diferentes níveis de educação podemos encontrar facilmente em livros didáticos, nos textos ou discussões científicas, termos como: lei, teoria, modelo, explicação, causa, verdade, conhecimento, hipótese, confirmação, observação, evidência, idealização, tempo, espaço, campos, espécies (MATTHEWS, 2012, p. 16).

O Questionário sobre Características da Ciência foi utilizado para observar as características de concepções sobre epistemologia e sociologia da Ciência, analisando os valores e crenças inerentes ao conhecimento científico e seu desenvolvimento, as referências utilizadas para a elaboração do mesmo se deram com base nos trabalhos de Lederman (2002) e de Oki e Moradillo (2008), as questões finais dedicaram-se a opiniões sobre a disciplina Didática das Ciências, a ser realizada pelos licenciandos, como demonstrado a seguir:

Quadro 8. Questionário da pesquisa

QUESTIONÁRIO
1. Em sua opinião o que é ciência? O que faz a ciência (ou uma disciplina científica tais como física, biologia, etc.) diferente de outras disciplinas de investigação (p. ex., religião, filosofia)?
2. Em sua opinião como os conhecimentos científicos têm origem?
3. Em sua opinião o que é um experimento?
4. O desenvolvimento do conhecimento científico requer experimentos? Justifique.
5. Depois que os cientistas desenvolveram uma teoria científica (por exemplo, a teoria atômica, a teoria da evolução), a teoria nunca muda? Justifique.
6. Os cientistas usam sua criatividade e imaginação durante suas investigações? Justifique.
7. Alguns afirmam que a ciência é infundida com valores sociais e culturais. Ou seja, a ciência reflete os valores sociais e políticos, pressupostos filosóficos, e normas intelectuais da cultura em que é praticado. Outros afirmam que a ciência é universal. Ou seja, ciência transcende as fronteiras nacionais e culturais e não é afetada pelo social, político e filosófica de valores e normas intelectuais da cultura em que é praticado. Você acredita em qual vertente? Defenda sua opinião.
8. Existe um método científico? Se a sua resposta anterior for afirmativa, quais as etapas envolvidas neste método?
9. Como você define um modelo científico?
10. Por que os modelos são usados na ciência?
11. Qual a sua concepção sobre Didáticas das Ciências?
12. Qual a sua concepção sobre os elementos que englobam a Didática das Ciências?

Fonte: Adaptado de Lederman (2002) e Oki e Moradillo (2008)

Existe mais de uma abordagem de análise possível para a temática envolvendo diferentes enfoques (FORATO, MARTINS e PIETROCOLA, 2011). Essa distinção é estabelecida a partir do tipo de questões propostas e das respostas dadas, ou seja, respostas com uma abordagem empírica, normativa/axiológica ou analítica.

A abordagem empírica trata de certos pontos das Características da Ciência enquanto fato histórico e social, analisando o ambiente interferente de desenvolvimento científico da época relativo a fatores culturais, políticos e sociais.

A abordagem normativa (axiológica) pressupõe o julgamento de valores e busca avaliar o que é correto e o que é errado na prática científica, envolvendo aspectos internos ou externos à construção do conhecimento, não deve se basear em fatos históricos e sim puramente filosóficos.

A abordagem analítica busca explicitar o que pode ser feito na Ciência, ainda no campo da ciência:

Tal abordagem filosófica ainda pressupõe uma subdivisão, que apresenta três questões: “Quais concepções de ciência já existiram? Quais concepções de ciência se pode inventar? O que é filosoficamente possível na ciência, sob o ponto de vista da capacidade do conhecimento humano?”. Tais questões receberão respostas pertencentes à filosofia (FORATO, MARTINS e PIETROCOLA, 2011, p. 34).

Deste modo buscamos uma análise relativa aos aspectos filosóficos, históricos e sociológicos, enfatizando a perspectiva sociológica, ou seja, a abordagem empírica. A escolha de enfoque na abordagem empírica enfatiza a função social envolvida na construção do conhecimento científico, envolto em uma pesquisa com olhar à psicologia social.

4.4. ENTREVISTAS

A entrevista foi elaborada com base nos questionários respondidos, sobre as Características da Ciência, realizado com licenciandos de Química, estes discentes no momento da entrevista estavam cursando a licenciatura em Química.

Na situação ele pergunta, dialoga, questiona, observa e facilita o acesso do entrevistado à própria experiência subjetiva, que inclui memórias e significados (MARTINS AMATUZZI, 2009, p. 97).

Os autores que fundamentaram a construção do material para coleta de dados seguem a vertente de pesquisa sobre Representações Sociais, Relações docente-aluno, Formação Docente, Ensino e Aprendizagem (Petter, 2011; Gilly et al, 2002; Abric, 1994; Sá, 1996; Jodelet, 1989, Arruda 2002; Silva e Ferreira, 2012).

Sobre as características das Representações Sociais, Abric (1994) discute o fato de as representações serem consensuais, mas também serem marcadas por fortes diferenças individuais, o que embasa a realização de entrevistas individuais com os sujeitos de pesquisa. A pesquisa ressalta a existência de um *Núcleo Central* das representações, com as características de:

- Memória coletiva: reflexo de condições histórico-sociais e valores do grupo.
- Estabilidade: resistência à mudança, assegurando continuidade e permanência da representação.
- Falta de sensibilidade: ao contexto imediato no qual a representação se manifesta.

Ressaltando a existência de um *Sistema Periférico* de características, que realiza a proteção do sistema central em termos históricos, temos:

- Integração de experiências e histórias individuais
- Suporta a heterogeneidade do grupo e as contradições
- É evolutivo e sensível ao contexto imediato

Sobre as transformações das representações Sá (1996) elenca que elas podem ocorrer devido às circunstâncias externas e a modificação de práticas sociais devido à emergência de novas práticas que refletem mudanças circunstanciais.

Para relacionar as representações com imagens individuais presentes no indivíduo, Petter (2011) realiza uma pesquisa pedindo aos sujeitos de pesquisa elencarem seis palavras mais importantes para ele dentro da temática estudada, posteriormente os indivíduos devem incluir em algum ponto o termo analisado pelo pesquisador. Depois de realizada a inserção o participante da pesquisa deve escolher os três principais termos para si, sempre hierarquizados. Este exercício, segundo o autor, é um trabalho cognitivo de análise, onde os sujeitos podem se manifestar sobre a motivação que os levou a estas escolhas.

Para observar o funcionamento da aula e hierarquia exercida em sala, Gilly *et al* (2002) tratam sobre o interesse essencial das representações serem a compreensão de fatos da educação que irão orientar a atenção sobre o papel de conjuntos organizados de significações sociais no processo educativo existente no contexto da pesquisa. O campo educativo é um campo privilegiado para a compreensão de como as Representações Sociais se constroem e evoluem para os sujeitos, bem como a relação docente-discente, nas relações de dependência e complexidade envolvidas. O autor ressalta que para que as representações se transformem profundamente, seria necessário que mudanças sociais induzissem mudanças funcionais das práticas exercidas.

A articulação com elementos afetivos fornece subsídios para compreensão das Representações Sociais com base em elementos afetivos, mentais e sociais (JODELET, 1989), integrando ao lado da cognição, comunicação e linguagem, as relações sociais que afetam as representações e a realidade material, social e das ideias sobre a qual elas podem embasar e influenciar.

Arruda (2002) nos traz a concepção que devem ser levadas em consideração grandes fatores considerados como condições para a produção das representações: a cultura, a comunicação e a linguagem e a inserção socioeconômica, institucional, educacional e ideológica em que os participantes estão envolvidas.

Para obter uma resposta mais “verdadeira”, muitas vezes, de acordo com Silva e Ferreira (2012) postula-se que responder por outros indivíduos é mais fácil de expressar as ideias, será mais fácil o sujeito expressar suas ideias desviantes se responder por outra pessoa, apresentando assim pelo julgamento de valor para si próprio, sendo uma expressão mais cognitiva e afetiva, ou seja, o sujeito ao ser

questionado diretamente sobre sua opinião a respeito de determinado assunto responderá de uma maneira possivelmente consistindo de uma resposta socialmente aceita, mas se ele for questionado sobre a possível opinião de um colega a respeito do mesmo tema, a resposta segundo os autores, será mais confiável do ponto de vista da psicologia social, correspondendo à sua real interpretação sobre o tema.

Sendo assim foram elaboradas questões com base nos autores acima citados, para a realização das entrevistas com gravação de áudio dos participantes, observadas no Quadro 9 abaixo.

Quadro 9. Roteiro da entrevista

ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA	
QUESTÕES	AUTORES
<ul style="list-style-type: none"> • Diga seis termos/palavras, em ordem de importância, que você julgue serem os mais relevantes no ensino de Química. 	PETTER, 2011
<ul style="list-style-type: none"> • Insira em algum ponto o termo História e Filosofia da Ciência. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Entre todos os sete termos/palavras escolha três que você julgue serem os mais importantes. 	
1. Em sua opinião por que História e Filosofia da Ciência é uma disciplina obrigatória em seu curso?	ARRUDA, 2002
2. Como você se sente a respeito da disciplina de História e Filosofia da Ciência desta graduação?	JODELET, 2002
3. Como você acredita que essa disciplina deveria ser?	GILLY <i>et al</i> , 2002
4. Estudar na disciplina de História e Filosofia da Ciência mudou alguma coisa, fez alguma diferença para você?	JODELET, 2002
5. Qual é o seu contato com História e Filosofia da Ciência em outras disciplinas e fora da universidade?	ARRUDA, 2002
6. Você acha que a História e Filosofia da Ciência exerce influência no ensino de Química? Como?	
7. O que você acha que a sociedade pensa a respeito da História e Filosofia da Ciência?	JODELET, 2002
8. Você acredita que usará História e Filosofia da Ciência em suas aulas de Química?	ARRUDA, 2002
9. Como você acredita que um colega seu de turma ministrará História e Filosofia da Ciência em aulas de Química?	SILVA e FERREIRA, 2012

Fonte: Autor.

A disciplina “História e Filosofia da Ciência e Ensino de Ciências” está inserida no curso de graduação em Química, com carga horária de sessenta horas, no momento desta pesquisa ocorria um período de reestruturação e reformulação do currículo da graduação e a disciplina de em questão foi ministrada com turmas de licenciatura e bacharelado juntas nesta disciplina, apresentando um número elevado de estudantes, o que pode ocasionar em uma dificuldade na amplitude do contato docente-discente para a realização de discussões em aula.

Segundo Marques (2010), outro agravante dos cursos superiores é que muitos estudantes da licenciatura não valorizam as disciplinas pedagógicas, ministradas em sua maioria nos anos finais da graduação, por já estarem vinculados a outras áreas, diferentes da educacional. Para o autor:

A oportunidade que teriam de unir os conceitos químicos obtidos das disciplinas específicas com as disciplinas pedagógicas e de refletirem sua formação docente acabam sendo deixadas de lado e, como consequência, um curso de licenciatura torna-se um curso de bacharel, cujas disciplinas priorizam suas próprias questões acadêmicas, sem se reportar às demais, e sem a preocupação com a realidade em que o futuro professor irá atuar, o que acarreta a falta de articulação entre as disciplinas e o objeto de trabalho (MARQUES, 2010, p. 19-20).

O fato de a disciplina História e Filosofia da Ciência ser ministrada obrigatoriamente na graduação em Química, tanto nas modalidades de Licenciatura quanto a modalidade de Bacharelado, demonstra uma preocupação quanto à estrutura curricular para o aprendizado de Ciências dos alunos na realidade vivenciada nesta pesquisa.

5. ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A realização da disciplina de Didática das Ciências é descrita com base nas atividades de ensino e aprendizagem realizadas, a análise de dados das ementas das disciplinas e do currículo lattes dos docentes seguiu a análise qualitativa.

Para a realização da análise dos questionários e das entrevistas realizadas com os sujeitos de pesquisa, utilizamos o processo fenomenológico descrito por Giorgi (2010) e protocolos de análises, para as unidades de significado, utilizados por Zuliani (2006) e Suart Junior (2016) e Prado (2019), seguindo as seguintes etapas:

- 1º. Transcrição dos Questionários e das Entrevistas
- 2º. Leitura da Transcrição com mudança de sentido
- 3º. Unidades de Significado: Excerto de Frase Original
- 4º. Unidades de Sentido: Explicação para o excerto
- 5º. Primeira Redução: Identificação de Temas com base nas Unidades de Sentido
- 6º. Segunda Redução: Identificação de Temas com base na Primeira Redução
- 7º. Terceira Redução: Identificação de Temas com base na Segunda Redução
- 8º. Quarta Redução: Identificação das Invariantes Finais

Foram elencadas 137 unidades de significado após as transcrições dos questionários e 96 unidades de significado nas entrevistas, apresentadas e identificadas segundo o exemplo citado abaixo.

UXSXQX

U = Unidade de Significado

X = Numeral ordinal

S = Sujeito de Pesquisa

Q = Questão de pesquisa

As unidades de significado foram categorizadas de maneira a apresentarem sentido aberto, bem como as questões elaboradas, para serem buscados sentidos comuns nos movimentos de redução realizados, com base em Prado (2019).

5.1. FONTES SECUNDÁRIAS: EMENTAS DAS DISCIPLINAS E CURRÍCULOS DOCENTES

Para compreender o ambiente acadêmico mais amplamente, foi verificado como se dá a temática de História da Ciência em outras disciplinas do curso de Licenciatura em Química.

Com base no Projeto Político Pedagógico, ocorreu uma busca nos planos de ensino das disciplinas de Licenciatura em Química por palavras-chave como, por exemplo: “história”, “histórico”, “modelos”, “descoberta”, “construção”, “fazer ciência”, “origem” e “método”; foi realizada utilizando os planos de ensino de todas as disciplinas da graduação na modalidade de Licenciatura, como é apresentado na análise de dados, elaborados para comparação na evolução curricular existente constantemente nas licenciaturas.

Uma compreensão da disposição histórica e filosófica de outras disciplinas constitui um fato de compreensão da contextualização da temática e sua inserção em contextos de aprendizado diversos, para análise se a temática está embasada em diferentes conceitos como os pedagógicos para a Licenciatura e os específicos para a Química.

Com base na análise das disciplinas realizadas sob a busca de palavras relacionadas com o aspecto histórico das disciplinas, é observada a inclusão deste aspecto em 11 disciplinas, das 43 totais. Das disciplinas oferecidas pelo curso, apenas uma fazia referência direta a História da Ciência, a saber, a disciplina “História, Filosofia e Tendências da Química”.

Após a reestruturação do Projeto político Pedagógico no curso de Licenciatura em Química, buscando as mesmas palavras e termos sobre os aspectos históricos das disciplinas, é observada a inclusão deste aspecto em 19 disciplinas, 71 disciplinas totais, (54 disciplinas obrigatórias e 17 disciplinas optativas). Das disciplinas oferecidas pelo curso, apenas uma faz referência direta a História e Filosofia da Ciência, a disciplina “História e Filosofia da Ciência e Ensino de Ciências”.

Com base nos referenciais adotados na pesquisa, analisamos segundo a plataforma de dados (lattes.cnpq.br) os currículos lattes dos docentes que ministram a disciplina de História e Filosofia da Ciência em alguns cursos de licenciatura.

A realidade vivenciada é compreendida, por GUARESHI e JOVCHELOVITCH (1995) como “um tecido de significados, instituído pelas ações humanas e possível de ser captado e interpretado”.

O número e a natureza das experiências de qualquer ator social, para Schutz, dependem de sua história de vida, ou melhor, de sua “situação biográfica”. Portanto, cada ator social tem um conhecimento de sua experiência e atribui relevância a determinados temas, aspectos ou situações, de acordo com sua própria história anterior. Daí que, para Schutz, o senso comum é de fundamental importância, porque, através dele, o ator social faz sua própria definição de situação. Isto é, não só age como atribui significados portadores de relevâncias à sua ação, de acordo com sua história de vida, seu estoque de conhecimentos dado pela experiência de interação com os que o cercam. O estoque de conhecimentos se forma através de tipificações do mundo do senso comum. Isso permite a identificação de grupos, a estruturação comum de relevâncias e possibilidade de compreensão de um modo de vida específico de determinado grupo social. (GUARESHI e JOVCHELOVITCH, 1995, p. 96-97).

O fator de especialização dos docentes pode ser significativo na maneira de ministrar as disciplinas, nas concepções dos licenciandos após a disciplina, ocasionando nos futuros docentes a possibilidade de um ciclo de manifestações sobre opiniões científicas consideradas errôneas ou um ciclo de docência responsável sobre a temática, onde vocabulários e concepções coincidem com as características do desenvolvimento científico que ocorre realmente.

Buscamos analisar diversos docentes em universidades distintas para compreender o fato da amostra não constituir um fato isolado no contexto da temática na universidade pública, sendo que o docente responsável pela disciplina de História e Filosofia da Ciência ministrada aos sujeitos desta pesquisa está abrangido pela análise, onde não há docente fixo responsável pela disciplina e o docente substituto em questão cursava doutorado com enfoque pessoal de pesquisa filosófico.

A análise realizada do currículo dos docentes demonstra que muitos dos docentes responsáveis pela disciplina não são especialistas na área de História e Filosofia da Ciência. Todos os docentes analisados possuem o nível de formação de doutores.

Denominamos como “especialista” aquele sujeito docente com doutorado que é formado na área, com dissertação ou tese englobando aspectos históricos e que realiza pesquisas na área ou realizou em período significativo.

Os docentes denominados como “não especialistas” são docentes doutores que muitas vezes possuem foco de trabalho na área não educacional, onde em seu currículo lattes não foram encontrados aspectos da temática buscada.

Ao todo foram englobadas duas universidades diferentes dispostas em oito cidades e dois estados, com três cursos de Licenciatura: Química, Física e Ciências Biológicas.

Para Graduação em Licenciatura em Química, seis docentes foram pesquisados que ministram as disciplinas de: História e Filosofia da Ciência, História e Filosofia da Ciência e Ensino de Ciências, Fundamentos Históricos, Sociológicos e Filosóficos da Educação, Filosofia da Ciência e História da Química. Sendo que: 3 docentes são especialistas, um não é especialista e em uma das cidades não há docente responsável pela disciplina. Para a disciplina de Química.

Na Licenciatura em Física nove disciplinas foram pesquisadas: Filosofia da Ciência, História da Ciência, História das Ciências, Evolução dos conceitos da Física, História da Física (3 cidades), Introdução à teoria do conhecimento e Filosofia da Ciência, Evolução dos conceitos teorias da Física. Sendo que: 6 docentes são especialistas e 3 não são especialistas na área de História e Filosofia da Ciência.

Licenciatura em Ciências Biológicas as disciplinas são: História e Filosofia das Ciências Biológicas (5 cidades), História e Filosofia da Ciência (2 cidades), História da ciência no ensino de Ciências e Biologia, Biologia (História, Filosofia e Ensino), Metodologia científica, Filosofia da Ciência e História e Filosofia da Biologia. Onde seis docentes são especialistas na área e oito não são especialistas.

Ao todo quinze docentes analisados são especialistas na área de História e Filosofia da Ciência e ministram a disciplina de seu interesse profissional, de acordo com a plataforma responsável pela publicação do currículo lattes dos docentes.

Dez docentes não são especialistas na área de atuação da disciplina e duas disciplinas não possuem docente fixo para ministrar a disciplina.

Esta análise bibliográfica é necessária como fonte secundária de dados para compreensão da amostra da realidade no contexto desta pesquisa.

5.2. QUESTIONÁRIOS

Foram necessários quatro movimentos de redução para a compreensão dos sentidos finais invariantes nas unidades analisadas, conforme apresentados no Quadro 10.

Na primeira redução encontramos sessenta e quatro invariantes, na segunda redução foram encontrados vinte e cinco invariantes, no terceiro movimento de redução foram encontradas oito invariantes, levando as três invariantes finais: “Atividade científica”; “Mitos das Características da Ciência” e “História da Ciência no ensino”.

Quadro 10. Invariantes, Reduções e Unidades de Significado dos Questionários

Invariantes da Quarta Redução	Nº	Invariantes da Terceira Redução	Nº	Invariantes da Segunda Redução	Nº	Invariantes da Primeira Redução	Unidades de Significado
ATIVIDADE CIENTÍFICA	3R1	Conhecimento	2R1	Busca pelo conhecimento	1R1	O que engloba a Ciência	U1S1Q1
					1R2	Ciência é conhecimento	U2S2Q1
					1R3	Construção de conhecimento	U4S4Q1
			2R2	Busca pela compreensão	1R4	A ciência busca a compreensão	U3S3Q1, U10S10Q1, U8S8Q1
					1R5	Área que abrange dúvidas	U5S5Q1
					1R6	Área que estuda fenômenos	U6S6Q1
					1R7	A Ciência busca pela verdade	U7S7Q1, U9S9Q1
					1R8	A Ciência é um ato investigativo	U11S11Q1
			2R3	Compreensão	1R9	Origem na busca da compreensão	U22S3Q2, U30S11Q2
					1R10	Experimento é a busca para a compreensão	U33S3Q3, U35S5Q3
	3R2	Construção científica	2R4	Hipóteses	1R11	Conhecimento científico tem origem na observação	U20S1Q2, U23S4Q2, U25S6Q2
					1R12	Conhecimento científico tem origem pela dúvida	U24S5Q2, U28S9Q2, U29S10Q2
					1R13	Conhecimento científico tem origem pelas hipóteses	U26S7Q2
					1R14	Conhecimento científico tem origem por questionamentos	U27S8Q2
			2R5	A teoria é modificada	1R15	A teoria muda após seu desenvolvimento	U53S1Q5, U55S3Q5, U57S5Q5, U59S7Q5, U62S10Q5, U63S11Q5
					1R16	A teoria evolui	U56S4Q5
					1R17	A teoria muda e evolui	U58S6Q5, U60S8Q5, U61S9Q5
					1R18	A teoria muda, servindo de base	U54S2Q5
			2R6	Cientistas usam a criatividade	1R19	Usam a criatividade	U64S1Q6, U65S2Q6, U66S3Q6, U68S5Q6, U72S9Q6, U73S10Q6, U74S11Q6
					1R20	Usam, mas não deveriam	U70S7Q6
			2R7	A ciência é infundida com valores sociais e culturais	1R21	A Ciência é infundida com valores sociais e culturais	U75S1Q7, U76S2Q7, U78S4Q7, U82S8Q7, U83S9Q7, U84S10Q7, U77S3Q7, U81S7Q7, U85S11Q7
					1R22	Parte da Ciência é infundida com valores sociais e culturais	U80S6Q7
			2R8	Métodos científicos	1R23	Existência de infinitos métodos científicos	U90S5Q8
			2R9	Produto científico	1R24	Modelo científico é adequado para análises e explicações	U96S1Q9, U99S4Q9
					1R25	Modelo científico é usado como referência	U97S2Q9, U98S3Q9
					1R26	Modelo científico são conhecimentos aceitos como corretos	U100S5Q9
					1R27	Modelo científico compreende um conjunto de leis	U102S7Q9
					1R28	Modelo científico é uma teoria explicativa	U103S8Q9, U104S9Q9
					1R29	Modelo científico é algo provado	U105S10Q9
			2R10	Produção de modelos	1R30	Usados para identificar e orientar as teorias científicas	U109S3Q10
					1R31	Modelos são usados como base	U110S4Q10, U111S5Q10, U113S7Q10, U114S8Q10, U116S10Q10
					1R32	Modelos são usados como padrão	U107S1Q10, U115S9Q10

	3R3	Método científico	2R11	Métodos científicos	1R33	A Ciência utiliza a experimentação	U13S2Q1			
					1R34	A Ciência possui métodos	U16S5Q1			
					1R35	Na Ciência há comprovação	U17S6Q1, U19S10Q1			
					1R36	Modelo científico é produto do método científico	U10I56Q9			
	3R4	Experimentos	2R12	Experimentos	1R37	Conhecimento científico tem origem na experimentação	U2I52Q2			
			2R13	Prática	1R38	Experimento é ferramenta de teste	U3I51Q3, U34S4Q3, U37S7Q3, U4I511Q3			
					1R39	Experimento é utilizado para verificação	U38S8Q3			
					1R40	Experimento é um ensaio	U39S9Q3			
					1R41	Experimento é a prática	U32S2Q3, U36S6Q3, U40S10Q3			
			2R14	Experimentos são necessários	1R42	Experimentos são necessários para o desenvolvimento científico	U42S1Q4, U43S2Q4, U45S4Q4, U47S6Q4, U48S7Q4, U50S9Q4, U51S10Q4			
					1R43	Experimentos são necessários, inclusive experimento mental	U52S11Q4			
					1R44	Experimentos são necessários na maioria das vezes	U44S3Q4, U49S8Q4			
			2R15	Experimentos não são necessários	1R45	Experimentos não são necessários	U46S5Q4			
			MITOS DAS CARACTERÍSTICAS DA CIÊNCIA	3R5	Mitos	2R16	Objetividade	1R46	A Ciência é objetiva	U12S1Q1, U15S4Q1
								1R47	A Ciência utiliza razão	U18S9Q1
1R48	Compreensão das causas não humanas	U14S3Q1								
2R17	Não usam a criatividade	1R49				Cientistas não usam a criatividade	U67S4Q6, U71S8Q6			
		1R50				Antigamente usavam	U69S6Q6			
2R18	Não é infundida com valores sociais e culturais	1R51				A Ciência não é infundida com valores sociais e culturais	U79S5Q7			
		2R19				Existência de um método científico rígido	1R52	Existe um método científico	U88S3Q8, U92S7Q8	
							1R53	Método rígido partindo da observação	U86S1Q8, U87S2Q8, U91S6Q8, U93S8Q8, U95S11Q8	
1R54	Método rígido partindo da intuição	U94S10Q8								
2R20	Modelo como método científico	1R55				Modelo como método científico	U106S11Q9			
2R21	Usados no ensino	1R56	Modelos são utilizados no ensino	U108S2Q10, U112S6Q10, U117S11Q10						
HISTÓRIA DA CIÊNCIA NO ENSINO	3R6	Docência	2R22	Atividade docente	1R57	Didática das Ciências corresponde ao aprendizado da docência	U119S2Q11, U120S3Q11, U123S6Q11, U127S11Q11, U121S4Q11, U125S8Q11			
					1R58	Didática das Ciências são recursos	U118S1Q11			
					1R59	Didática das Ciências corresponde aos métodos de ensino	U122S5Q11			
					1R60	Métodos de ensino e aprendizado da docência	U124S7Q11			
			2R23	Conhecimento docente	1R61	Didática das Ciências engloba recursos	U128S1Q12, U131S4Q12			
					1R62	Didática das Ciências engloba métodos	U128S2Q12, U134S7Q12			
			3R7	Ensino	2R24	Métodos científicos	1R63	Didática das Ciências para compreensão de métodos científicos	U126S10Q11	
	3R8	História no ensino	2R25	Aspectos históricos	1R64	Didática das Ciências engloba análise histórica científica	U135S8Q12			

Fonte: Autor.

As reduções fenomenológicas realizadas elencam tópicos discutidos neste trabalho nos capítulos dedicados aos referenciais teóricos adotados (ALVES-MAZZOTTI, 2000; ALVIM e ZANOTELLO, 2014; MOSCOVICI, 2015; MATTHEWS, 2012).

Na redução denominada “mitos científicos” observam-se citações sobre o trabalho científico não envolver processos criativos:

U69S6Q6 - *De início sim, nos tempos passados. Hoje em dia máquinas, computadores e demais tecnologias cumprem esse papel. A criatividade surge na passagem do saber científico para outros, como dentro de uma sala de aula.*

Observam-se opiniões sobre o desenvolvimento científico ser isento da interferência de fatores sociais e culturais referenciando-se a uma Ciência objetiva que utiliza somente a razão em seu desenvolvimento científico:

U79S5Q7 - *Depende da ciência tratando das ciências naturais, por exemplo, o modo como ela é feita provavelmente será influenciado pelo meio social/cultural, mas seus resultados não.*

U15S4Q1 - *Sua objetividade a difere de outras disciplinas de investigação como a filosofia por exemplo.*

Foram elencadas citações sobre a existência de somente um método científico rígido correto para o processo de construção científica:

U94S10Q8 - *Sim. As etapas são: intuição, experimentos, lei hipótese, teoria e modelo.*

Sobre os modelos científicos foram relatadas opiniões sobre o fato dos modelos serem utilizados somente para a educação formal.

U112S6Q10 - *[...] servem de modelo dentro das disciplinas de ciência.*

Apesar de haver citações significativas englobando mitos que ainda perduram após a disciplina responsável pelo tema História e Filosofia da Ciência, observamos que muitas Características da Ciência real e humana são citadas nas respostas dos licenciandos.

U83S9Q7 - [...] *reflete os valores sociais e políticos, normas intelectuais e culturais da cultura em que é praticado.*

Também foram observadas opiniões contrárias aos mitos científicos citadas por alguns alunos, mais corretas do ponto de vista científico, sobre métodos científicos e não sobre um método científico infalível e obrigatório para o desenvolvimento científico:

U16S5Q1 - [...] *métodos sempre levarem em consideração que o conhecimento não é único e limitado.*

Sobre a origem das pesquisas e sobre as teorias não serem citações contando verdades absolutas e não ocorrerem modificações ao longo do tempo, foram citadas que:

U56S4Q5 - [...] *as teorias evoluem, surgem novas que modificam as anteriores*
[...]

U30S11Q2 - [...] *tem origem na curiosidade e na vontade natural do ser humano de entender como as coisas funcionam.*

Sobre a disciplina de Didática das Ciências, os discentes apresentaram concepções sobre a atividade docente relatando oportunidade de acesso a métodos e recursos didáticos enquanto experiência para a docência, incorporando em sua temática a análise histórica:

U135S8Q12 - [...] *a análise de pontos históricos de como a ciência se construiu e a elaboração de materiais para seu entendimento.*

A análise dos questionários demonstra estereótipos de Ciência ainda persistentes, em comparação com as pesquisas utilizadas sobre concepções presentes na sociedade. Estereótipos denominados de “mitos” para exemplificar a conotação errônea muitas vezes utilizada para descrever impressões sobre o desenvolvimento científico.

Com base nestes dados levantados percebe-se a necessidade de aprofundamento nas concepções dos licenciandos, concepções embasadas no âmbito social a que estes futuros docentes estão se formando. De acordo com os referenciais citados sobre concepções em âmbito social, evidenciamos a necessidade de uma análise sob um material que questione os discentes em seu ambiente natural de formação intelectual sobre a temática de História e Filosofia da Ciência, para tanto, houve a necessidade de realização de interferência acadêmica para a observação de possíveis modificações nestas concepções (MOSCOVICI, 2015), a disciplina de Didática das Ciências.

As possíveis contribuições que a disciplina gerou, inclusive sobre reflexões voltadas à disciplina responsável pela temática de História e Filosofia da Ciência e utilizando como base as representações apresentadas pelos discentes, onde a Teoria das Representações Sociais demonstrou ser possível acessar e se aproximar das concepções tidas como mais verdadeiras, englobam dados significativos para a observação de disciplinas educacionais nas concepções sobre as Características da Ciência. A análise dos questionários mostrou aspectos que demonstraram também a necessidade de continuidade da pesquisa na direção das concepções científicas, mas com uma o aprofundamento na coleta para observação destas concepções. O material escolhido para tal acesso foi a Entrevista, com base nas Representações Sociais e análise Fenomenológica, apresentada no subcapítulo a seguir.

5.3. ENTREVISTAS

Foram necessários quatro movimentos de redução para a compreensão dos sentidos finais invariantes nas unidades analisadas, conforme apresentado no Quadro 11. A análise realizada com base nas entrevistas resultou em noventa e cinco Unidades de Significado.

No primeiro movimento foram encontradas sessenta e seis Invariantes na Primeira Redução, na Segunda Redução vinte e uma invariantes foram elencadas, no Terceiro movimento foram obtidas sete invariantes, levando a duas Invariantes Finais: “Necessárias modificações de HFC na graduação” e “Reflexos positivos de HFC na graduação”.

Quadro 11. Invariantes, Reduções e Unidades de Significado das Entrevistas

Invariantes da Quarta Redução	Nº	Invariantes da Terceira Redução	Nº	Invariantes da Segunda Redução	Nº	Invariantes da Primeira Redução	Unidades de Significado
Reflexos positivos de HFC na graduação	3R1	HFC é a base da Ciência	2R1	HFC como base	1R1	HFC como condicionante	U12Q2S4
			2R2	HFC como mais importante	1R2	HFC é o mais importante	U21Q3S5, U22Q3S6
	3R2	Importância da HFC no ensino	2R3	HFC relacionada ao ensino	1R3	HFC relacionada à docência	U13Q2S5, U14Q2S6
					1R4	HFC como uma metodologia	U15Q2S7
					1R5	HFC relacionada à experimentação	U10Q2S2
					1R6	HFC ligando Docência e Teoria	U9Q2S1, U16Q2S8
					1R7	Teoria e Docência	U8Q1S8
					1R8	Aspectos da Docência	U1Q1S1, U2Q1S2, U5Q1S5, U6Q1S6, U7Q1S7
					1R9	HFC relacionada a conceito	U11Q2S3
			2R4	HFC relacionada à teoria	1R10	Teoria	U3Q1S3, U4Q1S4
			2R5	Ensino	1R11	Importância no ensino	U31Q4S7
					1R12	Interessante nas aulas	U68Q9S4
					1R13	Exerce como metodologia	U71Q9S7
	3R3	Compreensão Características da Ciência	2R6	Compreensão das Características da Ciência	1R14	Compreensão das Características da Ciência	U25Q4S1, U26Q4S2, U27Q4S3, U29Q4S5
					1R15	Características da Ciência e Importância no ensino	U32Q4S8
					1R16	Realidade da construção científica	U49Q7S1
					1R17	Criticidade	U50Q7S2
					1R18	Conhecimento científico	U52Q7S4
					1R19	Métodos científicos	U55Q7S7
					1R20	Realidade da construção científica	U56Q7S8
			1R21	Fez diferença	U51Q7S3		
			2R7	História	1R22	Histórico	U28Q4S4, U30Q4S6
	2R8	Características da Ciência	1R23	Características da Ciência	U65Q9S1, U66Q9S2, U66Q9S2, U67Q9S3, U69Q9S5, U72Q9S8		
	3R4	Reflexos positivos de HFC na graduação	2R9	Aspectos positivos sobre a disciplina	1R24	Especialistas	U40Q5S8
					1R25	Permitiu reflexões	U34Q5S2
					1R26	Palestrantes maravilhosos	U38Q5S6
			2R10	Manter a dinâmica	1R27	Manter a dinâmica (diversos professores e dinâmicas)	U41Q6S1
			2R11	Referenciais Teóricos	1R28	Trouxe referenciais	U53Q7S5
			2R12	Contato com HFC em outras disciplinas	1R29	Contato nas disciplinas pedagógicas	U57Q8S1, U58Q8S2, U61Q8S5
					1R30	Inserida como contextualização em outras disciplinas	U62Q8S6
					1R31	Inserir em atividades de outras disciplinas	U60Q8S4
			2R13	HFC na docência, pesquisa e extensão	1R32	Inserir em suas aulas	U59Q8S3
					1R33	Presente em atividades de pesquisa e extensão	U63Q8S7
			2R14	HFC inserida em aulas de Química	1R34	Usará superficialmente	U81Q11S1, U82Q11S2

					1R35	Usa HFC nas aulas	U83Q11S3, U84Q11S4, U85Q11S5
					1R36	Usará HFC nas aulas	U87Q11S7, U88Q11S8
					1R37	Ministrarão HFC em suas aulas	U89Q12S1, U91Q12S3
					1R38	Utilizarão sem aprofundamento	U90Q12S2
					1R39	Os licenciados ministrarão HFC em suas aulas	U92Q12S4, U96Q12S8
					1R40	irão utilizar como metodologia	U93Q12S5
					1R41	Ministram HFC em suas aulas	U95Q12S7
Necessárias modificações de HFC na graduação	3R5	Reflexos negativos de HFC na graduação	2R15	Aspectos Negativos sobre a disciplina	1R42	Sem continuidade	U33Q5S1
					1R43	Sem docentes da área	U34Q5S2
					1R44	Desorganizada	U37Q5S5, U35Q5S3
					1R45	Sem cronograma, dispersa	U38Q5S6
					1R46	Muitos docentes	U40Q5S8
					1R47	Voltada somente à Filosofia	U36Q5S4
					1R48	Voltada somente à Filosofia e como metodologia	U39Q5S7
			2R16	Modificações na disciplina	1R49	Contextualizar para Química	U41Q6S1, U44Q6S4
					1R50	Inserir visões críticas e reflexivas	U42Q6S2, U47Q6S7
					1R51	Necessário docente especialista	U43Q6S3, U46Q6S6
					1R52	Um docente somente	U48Q6S8
					1R53	Turmas menores	U43Q6S3
					1R54	Realizada também em outros semestres	U45Q6S5
			2R17	Não fez diferença estudar HFC	1R55	Não fez diferença	U54Q7S6
	2R18	Não ministrará HFC em aulas de Química	1R56	Usaria se tivesse base	U86Q11S6		
			1R57	Não utilizarão	U94Q12S6		
	3R6	Pouco contato com HFC fora da universidade	2R19	Pouco contato com HFC	1R58	Pouco contato fora da universidade	U57Q8S1, U61Q8S5, U59Q8S3
					1R59	Sem contato fora da universidade	U58Q8S2, U60Q8S4, U64Q8S8, U63Q8S7, U62Q8S6
					1R60	Pouco contato dentro da universidade	U64Q8S8
			2R20	Pouco contato da sociedade com HFC	1R61	A sociedade não pensa a respeito	U73Q10S1, U76Q10S4, U78Q10S6, U78Q10S6, U77Q10S5
					1R62	Pouco interesse	U74Q10S2
1R63					Desinteresse crescente	U75Q10S3	
1R64					Na universidade não há aprofundamento	U77Q10S5	
1R65					A sociedade desconhece	U79Q10S7, U80Q10S8	
3R7	HFC não é um dos temas mais importantes	2R21	Não considera HFC como mais importante	1R66	HFC não está entre os mais importantes	U17Q3S1, U18Q3S2, U19Q3S3, U20Q3S4, U23Q3S7, U24Q3S8	

Fonte: Autor.

A análise das entrevistas buscou, com base em Villas Bôas (2010) verificar se houve atualização dos elementos do passado, observados por meio da análise dos questionários, com base nas Representações Sociais contemporâneas, observadas por meio de questões elaboradas com embasamento na teoria de Moscovici (2015).

Somente a união de todas as representações relevantes dos subgrupos particulares constitui a representação social [...] em uma sociedade no sentido coletivo, e é essa totalidade que governa a vida [...] da sociedade [...] A existência do processo social explica o sistema de conhecimento individual. O sistema coletivo de entendimento, justificação e racionalização que o grupo desenvolve sobre suas práticas define a perspectiva dentro da qual os membros do grupo podem alcançar um entendimento de sua situação social e de sua identidade [...] essa é a transformação do fato social em um fenômeno mental individual, representação ou comportamento (GUARESHI e JOVCHELOVITCH, 1995, p. 169-170, grifo nosso).

Com base na explicação selecionada de Guareshi e Jovchelovitch, citada acima, pode-se compreender a relação entre as representações individuais e as representações coletivas enquanto fenômeno resultante em comportamento.

Por meio da análise dos questionários buscamos a identificação das representações individuais onde as respostas demonstraram que “*uma interpretação é a representação de uma representação por uma outra em virtude da similaridade de conteúdos*” (JODELET, 1989, p. 118); onde o processo social é observado por meio das análises curriculares e das ementas; o sistema coletivo, com a finalidade de “*alcançar um entendimento de sua situação social e de sua identidade*” pode ser observado através da disciplina de Didática das Ciências; a análise das entrevistas identificou as representações sociais enquanto união da transformação de um fato social (representações individuais observadas por meio dos questionários) em um fenômeno social.

Tendo com base as invariantes que originaram a invariante final “Necessárias modificações da disciplina HFC na graduação”, pode-se observar que a origem está em interpretações negativas sobre a disciplina, no qual nomeamos “reflexos negativos de HFC na graduação” como opiniões sobre descontinuidade de palestrantes e docentes ministrando esta disciplina e ausência de cronograma nas atividades, ou seja, interpretações negativas sobre a disciplina de HFC “aspectos negativos sobre a

disciplina” e “modificações na disciplina”, como o tema não ter exercido influência na sua formação e a sua futura não utilização do tema, “não fez diferença estudar HFC” e “não ministrará HFC em aulas de Química”. Os relatos das entrevistas mostram que um participante da pesquisa apresenta uma falha na interpretação sobre a importância da temática naquele momento da disciplina na graduação, originando uma postura de exclusão quanto à temática em outros campos, uma ausência do olhar histórico e filosófico em outros campos, inclusive fora da universidade. Isso foi observado em outras disciplinas e atividades acadêmicas, incluindo um olhar não voltado à História e Filosofia da Ciência em outros campos de sua vida fora da universidade.

Jodelet (2002) elenca que um acesso às Representações Sociais deve apresentar elementos afetivos, mentais e sociais, integrados e externalizados pela comunicação, apresentando assim os elementos que afetam as representações. Essas expressões de descontentamento em poucas questões são objetivas no que se refere à capacidade de reflexão dos sujeitos de pesquisa, demonstrando a opinião sobre a valorização da temática. Apesar dos comentários contrários sobre a maneira como a disciplina foi ministrada, nesses mesmos sujeitos as sugestões para modificações na disciplina demonstram uma real compreensão da importância da mesma, como a disciplina ser ministrada também em outros semestres para melhorar as oportunidades oferecidas em outras disciplinas. Os discentes elencam outros pontos importantes tais como: utilizar a História e Filosofia da Ciência na prática do aprendizado, necessidade de docentes especializados na área ministrarem a disciplina e a separação entre bacharelado e licenciatura, pois os objetivos de aprendizagem, para os alunos, podem ser diferentes e influenciarem em sua postura acadêmica e disciplinar.

Arruda (2002) retrata que a base das representações são as condições de sua produção, originando a interpretação da representação. Após reflexão sobre a própria construção de uma representação, os discentes possuem uma base para se expressarem de maneira mais concreta e mais próxima a realidade interpretativa dos mesmos, por isso uma retomada sobre a disciplina de História e Filosofia da Ciência e Ensino de Ciências, sobre as suas condições e a própria postura discente pode ser considerada como fonte de acesso confiável à Representação Social. Esta requer maior tempo histórico para se solidificar, retratando a representação social como uma “preparação para a ação”, pelo fato do sujeito estar em um contexto dinâmico e heterogêneo (MOSCOVICI, 1978, p. 49).

Seguindo pela linha de pesquisa de Silva e Ferreira (2002) foi evitada nesta etapa a utilização de questionamentos de definições, pois julgamentos de valores, cognitivos e afetivos, influenciam nas respostas e discussões posteriores modificando a postura dos discentes na participação das entrevistas.

Assim a invariante final “Reflexos positivos de HFC na graduação” refletem uma visão reflexiva e crítica quanto as “Compreensão das Características da Ciência” e sua importância como base da Ciência e do Ensino, com citações de temas essenciais (Gil-Pérez *et al*, 2001), vocabulário ligado à aprendizagem (El-Hani, 2007) e a compreensão de seu estudo na licenciatura em Química (Abd-el-Khalick e Lederman, 2000), temas estes abordados assiduamente na disciplina de Didáticas das Ciências.

U27Q4S3 A filosofia estuda também a ética do porque que certas coisas não pode se fazer [...] tem que respeitar alguns limites dentro disso.

U26Q4S2 Eu acho que é importante essa disciplina no sentido da gente analisar a Ciência [...] está totalmente relacionada com a sociedade, [...] é importante para tornar a gente crítico sobre o fazer científico [...] esse problema com as mulheres na Ciência.

É evidente por meio da análise nas invariantes “HFC é a base da Ciência” e “Importância da HFC no ensino”, a compreensão da importância, influência e consequências do uso de História e Filosofia da Ciência no ensino, elencado neste trabalho por meio das pesquisas como de Matthews (2012), de Caldeira e Caluzi (2005) e vivenciado durante a disciplina de Didáticas das Ciências por meio de discussões sobre os reflexos da inserção e omissão da temática na educação básica e superior.

Seguindo os reflexos positivos na graduação, que englobaram invariantes como “HFC como base” e “HFC como mais importante”, são retratadas visões sobre a objetividade quanto aos aspectos de contextualização histórica e social da temática (Alvim e Zanotello, 2014).

U69Q9S5 [...] o modo como a gente dá aula é influenciado pela História e Filosofia, [...] acaba sendo a origem de tudo [...] o caminho de tudo.

As respostas dos participantes englobados nesta etapa de análise, por meio de diferentes questões formuladas sob a visão guiada da Teoria das Representações Sociais de Moscovici (2015) puderam ser observadas atingindo uma representação mais próxima à concepção social da temática. Gilly *et al* (2002) afirmam que para as Representações Sociais se transformarem profundamente, seria necessário que ocorressem mudanças sociais que induzam mudanças nas práticas profissionais, o que foi buscado e evidenciado pela diferenças nas invariantes finais dos questionários e das entrevistas.

Os licenciandos, em sua maioria, afirmam que pretendem usar História e Filosofia da Ciência em suas aulas e outros já a utilizam da maneira como se sentem confortáveis e preparados elencados na invariante “HFC inserida em aulas de Química”, após os estudantes terem vivenciado a oportunidade de sua utilização em pesquisas e seminários sobre planos de ensino na disciplina de Didática de Ciências, como foi possível de ser observada a importância da transposição para a sala de aula nas pesquisas de Forato, Martins e Pietrocola (2009), bem como demonstraram as contribuições positivas para o ensino de Química (Barp, 2013; Gatti e Nardi, 2016).

Considerando em suas falas a importância da História e Filosofia da Ciência para a sua compreensão científica e de seus alunos e futuros alunos, é possível apontar a não cristalização das representações apresentadas na análise dos questionários, como pudemos ver também na pesquisa de Petter (2011).

Podem-se observar nos dados desta pesquisa, que a reflexão sobre a temática ocorre principalmente nas disciplinas pedagógicas “Contato com HFC em outras disciplinas”, nas outras disciplinas os licenciandos buscam inserir a temática em seus trabalhos e seminários, o que indica a diferença de representações após período de reflexão guiada, onde o caráter interdisciplinar da temática histórica e filosófica é observado em outros campos do saber (Alfonso-Goldfarb, Ferraz e Beltran, 2005).

Sá (1996) argumenta que para haver transformação das representações há a necessidade de mudanças circunstanciais externas, com modificação das práticas sociais, modificações oportunizadas nesta pesquisa por meio da disciplina de Didática das Ciências em conjunto com um aumento da criticidade dos licenciandos para terem seus olhares voltados a esta temática em outras disciplinas.

Uma unidade foi excluída da análise pela não explicação da resposta, somente ter ocorrido a repetição da última parte do questionamento da entrevista: a unidade U70Q9S6, com a resposta “Exerce influência”.

Com base em Cardoso (2012) o que as pessoas fazem em sua maior parte, está programado pela sociedade à qual pertencem, sendo que nenhum comportamento pode ser compreendido se não estiver previsto em uma codificação socialmente difundida, as Representações Sociais tem uma intenção prática, e orientam as condutas e difusão de conhecimento.

A compreensão de que houveram modificações nas falas expressas sobre História e Filosofia da Ciência pelos licenciandos antes e após uma disciplina pedagógica envolvida na temática refletem as possíveis cristalizações ou modificações destas representações (PETTER, 2011). Considerando a necessidade de utilização de metodologias variadas e de estudos comparativos, a realização das entrevistas utilizou questionamentos que permitissem a reflexão dos estudantes, que puderam revelar o próprio significado advindo de suas construções individuais e coletivas verbalizadas durante as entrevistas ou a motivação ligada à palavras ou termos apresentados.

É possível observar com base nas análises realizadas uma maior compreensão da importância da História e Filosofia da Ciência pelas invariantes “HFC é a base da Ciência”, com a citação significativa:

U29Q4S5 [...] a questão da História e Filosofia da Ciência é que a gente em algum momento da Ciência começou a tratar ela como algo separado da Ciência quando ela não é, ela é a própria Ciência.

As invariantes “Importância no ensino”, “Compreensão das Características da Ciência” e “Reflexos positivos de HFC na graduação” retratam concepções reflexivas sobre a História e Filosofia da Ciência, sua importância no ensino, a compreensão de Ciência e de suas Características, bem como citações positivas com relação à própria disciplina de HFC, como manter as dinâmicas realizadas e o bom acesso aos referenciais teóricos, inclusive a invariante “aspectos positivos sobre a disciplina”.

Mesmo os licenciandos que apontaram algumas opiniões negativas sobre o ensino e aprendizagem na disciplina HFC oficial que trata do tema, no questionário inicial aplicado para investigar suas concepções, apresentaram uma compreensão mais aprofundada após transcorrido um período de reflexão. Os licenciandos afirmam que outras disciplinas, em sua maioria as disciplinas da área pedagógica, propiciaram um contato com História e Filosofia da Ciência. Alguns participantes relataram que já

realizam pesquisa e atividades de extensão na área, já inserem em suas aulas ou utilizam a temática de formas diversas em trabalhos, seminários e atividades em outras disciplinas em que não é obrigatória esta vertente.

O principal foco da Teoria das Representações Sociais de Moscovici (2015, p. 22) é argumentar que uma *“criação coletiva está organizada e estruturada em termos de representações”* e também de que *“essa organização e estrutura é conformada pelas influências comunicativas em ação na sociedade”*.

As invariantes que tratam das necessidades de realização de modificações na disciplina História e Filosofia da Ciência na graduação, englobam aspectos negativos referentes à representação apresentada pelos licenciandos entrevistados. Alguns deles apresentam opiniões contrárias à maneira como a disciplina História e Filosofia da Ciência foi esquematizada no ano que eles a realizaram. Os relatos apontam turmas com número acima da média atual de estudantes em sala de aula, a realização da disciplina com a turma de Bacharelado e a turma de Licenciatura ao mesmo tempo, tornando um pouco mais complexo o desenrolar da disciplina.

Com base no relato desses sujeitos de pesquisa observa-se que houve somente um participante da pesquisa que relatou uma visão de não compreender a importância de História e Filosofia da Ciência e que seus colegas de turma não ministrarão a temática em suas aulas de Química e que estudar História e Filosofia da Ciência não fez nenhuma diferença para eles. Esse reflexo negativo apresentado pelo licenciando gera reflexos sobre a maneira como a temática História e Filosofia da Ciência ainda é ministrada na Licenciatura em Química.

O pouco contato fora da universidade com História e Filosofia da Ciência, reflete a representação característica da falta de visão sobre a temática no âmbito social dos estudantes. Um olhar não voltado aos reflexos na sociedade, produzidos por relatos científicos difundidos inclusive nos meios de comunicação, que mesmo de maneira implícita revelam muitas características da Ciência como a apresentação de processos do desenvolvimento científico.

6. CONCLUSÕES

A presente pesquisa buscou observar a influência de uma disciplina pedagógica nas concepções de licenciandos em Química sobre a História e Filosofia da Ciência. Com base nas análises realizadas observava-se que os participantes da pesquisa apresentavam algumas concepções errôneas sobre as Características da Ciência mesmo após terem cursado a disciplina História e Filosofia da Ciência e Ensino de Ciências, como disciplina obrigatória de seu curso. Alguns mitos sobre as Características da Ciência foram identificados nos questionários respondidos no início da disciplina Didática das Ciências, concepções estas que contribuem para uma interpretação equivocada no processo de ensino e de aprendizagem, erros sobre a real natureza da construção científica e seus fatores que podem ser perpassados ao longo no tempo foram observados nas respostas dos licenciandos nesta etapa da pesquisa.

Ao longo da disciplina Didática das Ciências foram trabalhados com esses discentes concepções, pesquisas, temas e atividades sobre a temática História e Filosofia da Ciência enfatizando sempre as concepções atuais sobre as Características da Ciência. No decorrer da disciplina os discentes participaram de maneira assídua nas atividades, com questionamentos nas aulas e iniciativa de inserção de História e Filosofia da Ciência em seus trabalhos, na apresentação dos seminários, citações nas avaliações e interrogações provocativas nas aulas. A disciplina possibilitou de maneira explícita e implícita a abordagem da temática, buscando influenciar nas concepções dos estudantes, que participaram desta pesquisa. Relatos de muitos participantes a respeito de críticas à outras disciplinas também se tornaram momentos de reflexão sobre sua própria postura e atenção a outros enfoques que poderiam ser passíveis de melhor construção acadêmica.

A modificação de postura acadêmica em relação à temática foi realmente influenciada pela disciplina Didática das Ciências, como observado na análise das entrevistas, ocorrida após um período da disciplina Didática das Ciências e da disciplina História e Filosofia da Ciência. As falas dos licenciandos mostraram que os mesmos estavam atentos à temática em um contexto global do âmbito acadêmico, não somente na disciplina História e Filosofia da Ciência. Citações sobre pesquisas em iniciação

científica e projetos voltados à docência evidenciaram olhares atentos à importância da temática e seu uso em pesquisa e aulas que muitos dos discentes já ministram. As disciplinas pedagógicas foram significativamente citadas com relação ao uso e abordagem de História e Filosofia da Ciência, mas alguns alunos relataram que fazem o seu uso quando há possibilidades, ou seja, em apresentações de trabalhos e seminários em outras disciplinas.

As Representações Sociais foram observadas em questionamentos que sugerem um acesso ao real pensamento de representação da concepção sobre a temática. Na maioria destes questionamentos foram identificadas concepções mais adequadas e positivas quanto ao uso de História e Filosofia da Ciência, como descrito na análise e nas reduções realizadas.

Sobre a questão de pesquisa deste trabalho: *“Dada a defesa da inserção da História e Filosofia da Ciência no ensino de Ciências e na formação de professores, que atributos representativos sobre História e Filosofia da Ciência os licenciandos possuem após cursar a disciplina Didática das Ciências no curso de Licenciatura em Química?”*, pode ser elencado que os discentes foram positivamente influenciados pela disciplina de Didática das Ciências quanto à temática de História e Filosofia da Ciência. A última redução fenomenológica realizada na análise das entrevistas resultou na categoria aberta “Reflexos positivos de HFC na graduação”, onde os discentes observaram e identificaram a importância, com uma compreensão adequada do ponto de vista científico da História e Filosofia da Ciência

Ainda assim são necessárias modificações na maneira em como a disciplina História e Filosofia da Ciência está disposta curricularmente. A pesquisa revelou que poucos discentes ainda não compreenderam sua real importância, com respostas observadas, por meio da Teoria das Representações Sociais, mostrando vestígios de que não será utilizada por esses licenciandos a temática em suas aulas e uma falta de preocupação na importância e reflexos do enfoque histórico e filosófico para a Ciência. Muitas críticas foram tecidas quando à fatores já conhecidos na realidade brasileira, como ausência de docentes especializados, como observado nas análises qualitativas das fontes secundárias, ainda existem docentes não especializados ministrando a disciplina de História e Filosofia da Ciência e turmas com grande número de alunos dispostas em uma mesma disciplina. Por meio da análise das ementas percebe-se que há a possibilidade de uma maior inserção dos aspectos históricos e filosóficos da Ciência no

currículo, auxiliando assim uma melhor interpretação e visão adequada sobre História e Filosofia da Ciência.

A pesquisa apontou a importância que uma disciplina pedagógica pode representar na concepção sobre as Características da Ciência e História e Filosofia da Ciência, onde mitos científicos foram disseminados após reflexão em um período estruturado para isto, e visões sobre a importância de discussões docentes, discentes, pesquisas acessíveis e sociedade foram evidenciadas com um olhar com criticidade e reflexão para História e Filosofia da Ciência.

A teoria das Representações Sociais enfatiza que sem representação não haveria comunicação, sendo assim as análises demonstram que as representações que os licenciandos possuem a respeito de História e Filosofia da Ciência analisadas por meio da comunicação é a História e Filosofia da Ciência como base da Ciência e de seu ensino, considerando sua importância e compreendendo as Características da Ciência e tecendo críticas construtivas com reflexões a respeito de seu importante papel na licenciatura em Química.

A análise realizada a respeito dos currículos docentes e ementas das disciplinas demonstrou em sua maioria pouco enfoque aprofundado na temática histórica e filosófica da Ciência tanto nas ementas das disciplinas quanto nas atividades acadêmicas docentes, assim a importância que a disciplina Didática das Ciências pode apresentar discutindo a temática e sua importância no ensino é reforçada após observação de um ambiente em constante reestruturação para a melhoria da inclusão de História e Filosofia da Ciência, essa etapa de observação de ambiente de pesquisa confirma que as transformações ocorridas nas representações apresentadas pelos licenciandos foram influenciadas intencionalmente pela disciplina de Didática das Ciências.

As Representações Sociais apresentadas pelos participantes da pesquisa sob o aspecto positivo da temática são de que a História e Filosofia da Ciência é a base da Ciência, considerações sobre a importância da História e Filosofia da Ciência no ensino, Compreensão Características da Ciência e Reflexos positivos de História e Filosofia da Ciência na graduação. Com relação a possíveis melhorias na graduação, as Representações Sociais observadas são: Reflexos negativos de História e Filosofia da Ciência na graduação, identificação de pouco contato com História e Filosofia da Ciência fora da universidade e de que História e Filosofia da Ciência não é um dos temas mais importantes.

Os atributos representativos (representações sociais) que os licenciandos apresentaram após as disciplinas são mais adequados do ponto de vista científico atual, com a transformação das representações sobre mitos científicos, abrindo espaço para representações sociais de uma Ciência com foco na universalização de ideias e pesquisas, compreensão de um fazer científico e a importância de sua compreensão para os alunos e a sociedade.

No processo de constituição da Representação Social, no decorrer do desenvolvimento desta pesquisa ao longo das entrevistas, com base na análise dos dados, os indivíduos se tornaram críticos, mais conscientes em relação à própria representação que as disciplinas de conteúdo fazem sobre História e Filosofia da Ciência.

Esta pesquisa retrata a importância do papel que a disciplina de Didática das Ciências, em uma vivência estruturada, quanto à modificação de visões sobre a História e Filosofia da Ciência, bem como das Características da Ciência, observadas por meio das Representações Sociais sobre a temática na licenciatura em Química. As disciplinas pedagógicas exercem influência positiva sobre concepções históricas e filosóficas da Ciência e constituem-se de um campo fértil para pesquisas sobre sua importância e novas possibilidades na formação docente na área de ciências.

REFERÊNCIAS

ABD-EL-KHALICK, F.; LEDERMAN, N. Improving science teachers' conceptions of nature of science: A critical review of literature. **International Journal of Science Education**, v. 22, n. 7, p. 665-701, 2000.

ABRIC, J-C. L'étude expérimentale des représentations sociales. In: JODELET, D. (Ed.). **Les représentations sociales**. Paris: Presses Universitaires de France, 1994.

ALFONSO-GOLDFARB, A. M. **O que é História da Ciência**. São Paulo, Brasiliense, 1994.

ALFONSO-GOLDFARB, A. M. **Como se daria a construção de áreas interface do saber?** Kairós, v. 6, n. 1, p. 55–66, Jun. 2003.

ALFONSO-GOLDFARB, A. M. **Centenário Simão Mathias**: Documentos, métodos e identidade da História da Ciência. *Circumscribere*, v. 4, p. 5–9, Jun. 2008.

ALFONSO-GOLDFARB, A. M.; FERRAZ, Márcia Helena Mendes; BELTRAN, Maria Helena Roxo. A historiografia contemporânea e as ciências da matéria: uma longa rota cheia de percalços. In: ALFONSO-GOLDFARB, A.M.; BELTRAN, M. H. R. (Orgs.). **Escrevendo a História da Ciência**: tendências, propostas e discussões historiográficas. São Paulo: Educ/ Livraria da Física/ Fapesp, p. 49–73, 2005.

ALLCHIN, D. Pseudohistory and Pseudoscience. **Science & Education**, v. 13, p. 179-195, 2004.

ALMEIDA, M. J. P. M. **Discursos da Ciência e da Escola**: Ideologia e Leituras Possíveis. Campinas: Mercado das Letras, p. 96, 2004.

ALMEIDA, M. J. P. M. Historicidade e interdiscurso: pensando a Educação em ciências na escola básica. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 333-341, 2004.

ALMEIDA, P. C. A.; BIAJONE, J. Saberes docentes e formação inicial de professores: implicações e desafios para as propostas de formação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 33, n. 2, p. 281-295, 2007.

ALVES-MAZZOTTI, A. J. Representações sociais: desenvolvimentos atuais e aplicações à educação. In: CANDAU, V. M. (Org). Linguagem: espaços e tempo no ensinar e aprender. **Anais do Encontro Nacional de didática e prática de ensino (ENDIPE)**, Rio de Janeiro, 2000.

ALVES-MAZZOTTI, A. J. Representações sociais: aspectos teóricos e aplicações à educação. **Revista Múltiplas Leituras**, v.1, n. 1, p. 18-43, 2008.

ALVIM, M. H.; ZANOTELLO, M. História das ciências e educação científica em uma perspectiva discursiva: contribuições para a formação cidadã e reflexiva. **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 349-359, 2014.

AMARAL, C. L. C.; DA SILVA XAVIER, E.; MACIEL, M. L.. Abordagem das relações ciência/tecnologia/sociedade nos conteúdos de funções orgânicas em livros didáticos de química do ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 1, p. 101-114, 2009.

ANDRÉ, M. Pesquisas sobre formação de professores: tensões e perspectivas do campo. In: FONTOURA, H. A.; SILVA, M. **Formação de Professores, Culturas: desafios à Pós-graduação em Educação em suas múltiplas dimensões**. 1. Ed. Rio de Janeiro: ANPEd Nacional, 2011.

ANGOTTI, J. A. P.; AUTH, M. A. Ciência E Tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p.15-27, 2001.

ANTUNES, M. T. **SER PROTAGONISTA – QUÍMICA**. Edições SM, 2. Ed., v. 2, 2013.

ARRUDA, A. As representações sociais: desafios de pesquisa. **Revista de Ciências Humanas**, Florianópolis: EDIJFSC, Especial Temática, p. 9-23, 2002.

ARTÊNCIO, L. M. **Princípios de categorização nas linguagens documentárias**. São Paulo: USP, 2007. 129f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação). Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, 2007.

ARANALDE, M. M. Reflexões sobre os sistemas categorias de Aristóteles, Kant e Ranganathan. **Ciência da Informação**, Brasília, v.38, n.1 p. 86-108, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-19652009000100006&script=sci_abstract&tlng=pt> . Acesso em: 20 mar. 2016.

AUSUBEL, D. P. **The psychology of meaningful verbal learning**. New York: Grune & Stratton, 1963.

AUSUBEL, D. P. **Educational psychology: a cognitive view**. New York, Holt., Rinehart and Winston, 1968.

BASTOS, F. História da Ciência e pesquisa em ensino de ciências: breves considerações. In: NARDI, R. (org.). **Questões atuais no ensino de Ciências**. 2. Ed. São Paulo: Escrituras, p. 49-58, 2009.

BASTOS, F.; TAKAHASHI, B. T.; LABARCE, E.; PEDRO, A. Formação Continuada de professores: contribuições de estudos sobre História da Ciência. **Revista da Associação Brasileira de Ensino de Biologia**, n. 7, p. 2093-2104, 2014.

BASTOS, F. **História da Ciência e ensino de biologia**: a pesquisa científica médica sobre a febre amarela (1881-1903). 1998. 203f. tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

BARDIN, L. **Análise do Conteúdo**. 1. Ed. Lisboa: Edições 70, 1977.

BARP, E. Contribuições da História da Ciência para o Ensino da Química: Uma Proposta para Trabalhar o Tópico Radioatividade. *História da Ciência e Ensino: construindo interfaces*, v. 8, p. 50-67, 2013.

BELTRAN, M. H. R. História da Química e Ensino: estabelecendo interfaces entre campos interdisciplinares. **Abakós**, Belo Horizonte, v. 1, n. 2, p. 67-77, 2013.

BELTRAN, M. H. R.; SAITO, F. e TRINDADE, L. S. P. **História da Ciência**: tópicos atuais. São Paulo: CAPES/LF, 2010.

BELTRAN, M. H. R.; SAITO, F. e TRINDADE, L. S. P. **História da ciência para formação de professores**. São Paulo: EDU/CAPES/OBEDUC/LF; 2014.

BERTELLE, A.; ROCHA, A.; CASTINEIRAS, J. M. D. Análisis de las discusiones de los estudiantes en una clase de laboratorio sobre el equilibrio químico. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias** v. 11, n. 2, p. 114-134, 2014.

BICUDO, M.A.V. **Pesquisa qualitativa segundo uma visão fenomenológica**. São Paulo: Editora Cortez, 2011.

BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S.K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teorias e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BORGES, C. M. F. **O professor da educação básica e seus saberes profissionais.** Araraquara: JM editora, 2004.

BRASIL. **PCN+ Ensino Médio:** Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias. Ministério da Educação/Secretaria da Educação Média e Tecnológica, Brasília, 2002.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** Parte III: Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília, 2000.

BRASIL. **Orientações curriculares para o ensino médio:** Ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. v. 2, 2006.

BRONOWSKI, J. **O senso comum da ciência.** Belo Horizonte: Itatiaia; Editora da Universidade de São Paulo, 1977.

CACHAPUZ, A. *et al* (Orgs). **A necessária renovação do ensino de Ciências.** São Paulo: Cortez, 2005.

CALDEIRA, A. M. A.; CALUZI, J. J. **Filosofia e História da Ciência:** contribuições para o ensino de ciências. Ribeirão Preto: Kayrós, Bauru: Cá entre nós, 2005.

CAMARGO, I. J. B. Experiências ordinárias para refletir sobre o cotidiano escolar In: CAMARGO, A. M. F.; MAIGUELA, M. (org.). **Cotidiano escolar** – emergência e invenção. Piracicaba, SP: Jacintha Editora, 2007.

CAMPOS, F. Reforma do Ensino Secundário (Decreto 19890, 18 de abril de 1931). In: **O Ensino Secundário no Brasil e sua atual legislação:** de 1931 a 1941 inclusive. São Paulo: Oficiais de José Magalhães, 1942.

CANZIAN, R. **Análise do princípio de Le Chatelier em livros didáticos de Química.** Dissertação, USP, Faculdade de Educação, São Paulo, 2011.

CARBONE, M. C. **História e filosofia das ciências e o ensino de ciências.** São Paulo: Cultura Acadêmica, 2011.

CAVALCANTI, R. R. G. **Desenvolvimento e aplicação de um método de análise de mapas conceituais com o objetivo de acompanhar mudanças na compreensão de um grupo de alunos sobre o tema Equilíbrio Químico**. 92 folhas. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Programa Interunidades em Ensino de Ciências, USP, São Paulo, 2011.

CHALMERS, A. F. **O que é ciência final?** Trad. Raul Filker. São Paulo: Brasiliense, 1993.

CHAMIZO, J. A. La cuarta revolución química (1945-1966). De las sustancias a las especies químicas. **Educación Química**, v. 28, p. 202-210, 2017.

CHARMAZ, K. **Constructing Grounded Theory: A Practical Guide Through Qualitative Analysis**. Thousand Oaks, CA: Sage, 2006.

CHASSOT, A. **Para que(m) é útil o ensino?** Canoas: Editora da ULBRA, 1995.

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

CHIZZOTTI, A. A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evolução e desafios. **Revista Portuguesa de Educação**, Braga, v. 16, n. 2, p. 221-236, 2003.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 11. Ed. São Paulo: Cortez, 2010.

COELHO, S. M. Referências Bibliográficas organizadas em Didática das Ciências. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 8, n. 2, p. 181-192, 1991.

COPPE, A. A. F. **A Vivência em Grupos de Encontro: uma compreensão fenomenológica de depoimentos**. Dissertação de Mestrado, UFRJ, 2001.

CRUSOÉ, N. M. C. A teoria das Representações Sociais em Moscovici e sua importância para a pesquisa em educação. **Caderno de Filosofia e Psicologia da Educação** - Vitória da Conquista, n. 2, p. 105-114, 2004.

CUARTAS, C. A. G. **El Retorno a la Esencia Fenomenológica de las Representaciones Sociales**. Universidad Cooperativa de Colombia (sede Medellín), Colombia. *Intercultural Communication Studies*, n. 1, p. 78-88, 2002.

CUNHA, A. M. O.; KRASILCHIK, M. A formação continuada de professores de Ciências: percepções a partir de uma experiência. **XXIII ANPED**. 2010.

DAMASIO, F.; PEDUZZI, L. O. Q. Coerência e complementaridade entre a epistemologia de Paul Feyerabend e a teoria da aprendizagem significativa crítica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20, n. 3, p. 61-83, 2015.

DEBUS, A. G. A Ciência e as Humanidades: a função renovadora da indagação histórica. **Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência**, v.5, p. 3-13, 1991.

DELIZOICOV, D. Pesquisa em ensino de ciências como ciências humanas aplicadas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 21, p. 145-175, 2004.

EL-HANI, C. N. Notas sobre o ensino de história e filosofia das ciências na educação científica de nível superior. in: Silva, C. C. (Org.). **História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências: Da Teoria à Sala de Aula**. Editora Livraria da Física, São Paulo. p. 3-21, 2006.

EL-HANI, C. N. Notas sobre o ensino de história e filosofia da biologia na educação superior. In: NARDI, R. (org). **A pesquisa de ensino de ciências no Brasil: alguns recortes**. São Paulo: Escrituras, p. 293-315, 2007.

FARR, R. Individualism as a collective representation. In: Aebischer, Verena, Deconchy, Jean-Pierre e Lipiansky, E. Marc. (eds.) *Idéologies et representations sociales*. Del Val. 1991.

FERREIRA, A. M. P.; FERREIRA, M. E. M. P. A História da Ciência na formação de professores. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, v. 2, p. 1-13, 2010.

FERNANDES, M. A.; PORTO, P. A. Investigando a presença da História da Ciência em livros didáticos de Química geral para o ensino superior. **Química Nova**, v. 35, n. 2, p. 420-429, 2012.

FLICK, U. **Qualidade na pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FONSECA, M. R. M. **Química**. Editora Ática, 1. Ed., v. 2, 2013.

FORATO, T. C. M.; MARTINS, R. A.; PIETROCOLA, M. Prescrições historiográficas e saberes escolares: alguns desafios e riscos **Atas do VII ENPEC**, p. 2, 2009.

FOUCAULT, Michel. **As Palavras e as Coisas**: Uma arqueologia das ciências humanas. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

FORGHIERI, Y. C. Contribuições da fenomenologia para o estudo de vivências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Psicologia**, v. 2, n 1, p. 7-20, 1989.

FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. **O livro didático de Ciências no Brasil**. Campinas, Editora Komedi, 2006.

FREITAS, D.; VILLANI, A. Formação de professores de ciências: um desafio sem limites. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 3, 2002. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol7/n3/v7_n3_a3.htm>. Acesso em: 08 nov. 2014.

GAMBOA, S. A. S. **Epistemologia da pesquisa em Educação**: estruturas lógicas e tendências metodológicas. Tese (Doutorado) - Campinas, São Paulo, 1987.

GARCÍA, M. C. Desenvolvimento Profissional Docente: passado e futuro. **Revista de Ciências da Educação**, n. 8, p. 7-22, 2009.

GARNICA, A. V. M. Algumas notas sobre pesquisa qualitativa e fenomenologia. **Interface – Comunicação, Saúde, Educação**, Botucatu, v. 1, n .1, p. 109 - 122 ,1997.

GATTI, B. A. Licenciaturas: crise sem mudança? **ENDIPE**, Belo Horizonte: Autêntica, p. 485-508, 2010a.

GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação Social**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, 2010b.

GATTI, S. R. T.; NARDI, R. **A História e a Filosofia da Ciência no ensino de Ciências**: a pesquisa e suas contribuições para a prática pedagógica em sala de aula. Organizadores: GATTI, S. R. T.; NARDI, R. **Educação para a Ciência**, São Paulo: Editora escrituras, v. 13, n. 1, 2016.

GAUTHIER, C. **Por uma Teoria da Pedagogia**. Ijuí: Unijuí, 1998.

GIBIN, G. B., KILL, K. B., FERREIRA, L. H. Categorização das imagens referentes ao tema equilíbrio químico nos livros aprovados pelo PNLEM. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.8, n.2, p.720, 2009.

GIL-PÉREZ, D., FERNÁNDEZ MONTORO, I., CARRASCOSA ALÍS, J., CACHAPUZ, A., PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.125-153, 2001.

GIORGI, A.; SOUSA, D. **Método Fenomenológico de investigação em Psicologia**. Lisboa: Fim de século. 2010.

GUARESHI, P. A., JOVCHELOVITCH, S. **Textos em Representações Sociais**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

GOODAY, G. Does science education need the history of science? **Isis**, v. 99, n. 2, p. 322–330, 2008.

HANSEN, T. B. **The Role of Philosophy of Science and Ethics in University Science Education**. Göteborg: NSU Press, p. 17-22, 2002.

HERNANDO, M., FURIÓ, C., HERNANDEZ, J.; CALATAYUD, M. L. Comprensión del equilibrio químico y dificultades en sua prendizaje. **Enseñanza de las Ciencias**, n. extra, p. 111-118, 2003.

JODELET, D. **Les Représentations sociales**. Paris, Presses Universitaires de France. 1989.

JODELET, D. Representações sociais: um domínio em expansão. In: JODELET, D. (org.). **As Representações Sociais**. Rio de Janeiro: Eduerj, p. 17-44, 2002.

KANT, Immanuel. **Crítica da razão pura**. São Paulo: Abril Cultural, 1980.

KLEIN, M. J. Use and Abuse of Historical Teaching in Physics, **History in the Teaching of Physcs**, University Press of New England, Hanover. 1972.

KORNBLIT, A. L. (Coord.); PETRACCI, M., et al. **Metodologías cualitativas en ciencias sociales**. Buenos Aires: Biblos, 2004.

KOYRÉ, A. [1961] Perspectivas da história das ciências. In: KOYRÉ, A. Estudos de História do Pensamento Científico. Trad. Márcio Ramalho. 3. Ed. Rio de Janeiro: Forense, p. 415-425, 2011.

KRAGH, H. **Introdução à Historiografia da Ciência**. Porto Editora, Portugal, 2001.

- KUHN, T. S. **A Estrutura das Revoluções Científica**. São Paulo: Perspectiva, 1994.
- LABURÚ, C. E. Seleção de experimentos de física no ensino médio: uma investigação a partir da fala de professores. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 2, p. 161-178, 2005.
- LABURÚ, C. E.; ARRUDA, S. M.; NARDI, R. Pluralismo Metodológico no Ensino De Ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003.
- LEDERMAN, N. G., ADB-EL-KHALICK, F., BELL, R. L., SCHWARTZ, R. S. Views of nature of science questionnaire: toward valid an meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 39, n. 6, p. 497-521, 2002.
- LIBÂNEO, J. C. DIDÁTICA: **Velhos e novos temas**. Edição do Autor, 2002.
- LOPES, A. C. **Currículo e Epistemologia**, Ijuí: Editora Unijuí, 2007.
- LÜDKE, M., ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: E.P.U., 1986.
- LULEK, J.; MARTINI, V. P. Integração da História da Ciência ao Ensino de Química. **Revista Tecné, Episteme y Didaxis**, n. extra, 2018.
- MACH, E. **The Science of Mechanics**, The Open Court Publishing Company, London, 1919.
- MALDANER, O. **A formação inicial e continuada de professores de química: professores/pesquisadores**. Ijuí, RS: Ed. Unijui, 2014.
- MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. Pesquisa Educacional e Produção de Conhecimento do Professor de Química. In: SANTOS, L. P.; MALDANER, O. A.(Orgs) **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.
- MARANDINO, M. Interfaces na relação museu-escola. **Caderno Catarinense de Física**, v. 18, n.1, p.85-100, 2001.

MARANDINO, M. O papel da Didática das Ciências no curso de Magistério. Rio de Janeiro – RJ. **Caderno Catarinense de Física**, v. 16, n. 1, p. 54-71, 1999.

MARQUES, D. M. **Dificuldades e possibilidades da utilização da História da Ciência no Ensino de Química**: um estudo de caso com professores em formação inicial. Tese (Doutorado), Unesp, Faculdade de Ciências, Bauru, 2010.

MARTINS, A. História e filosofia da ciência no ensino: há muitas pedras nesse caminho. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1, p. 112-131, 2007.

MARTINS, A. F. P. Ensino de ciências: desafios à formação de professores. **Revista Educação em Questão**, v. 23, n. 9, p. 53-65, 2005.

MARTINS, LM., DUARTE, N. **Formação de professores**: limites contemporâneos e alternativas necessárias. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010.

MARTINS, R. R. Ciências versus historiografia: os diferentes níveis discursivos nas obras sobre História da Ciência. In: ALFONSO-GOLFARB, A. M.; BELTRAN, M. H. R. (Orgs) **Escrevendo a História da Ciência**: tendências, propostas e discussões historiográficas. São Paulo: Livraria da Física/Educ/Fapesp, p. 115-145, 2005.

MARTINS, G. K. A representação do conhecimento em uma perspectiva fenomenológica. **XVII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação (XVII ENANCIB)**, 2016.

MARTINS. **Ideias e Tendências Educativas no Cenário Escolar**. Onde estamos, para onde vamos? 2006.

MARTINS, J.; BICUDO, M. A. V.. **A pesquisa qualitativa em psicologia: fundamentos e recursos básicos**. 2ª Ed. São Paulo: Editora Moraes, 1994.

MARTINS AMATUZZI, M. Psicologia fenomenológica: uma aproximação teórica humanista. **Estudos de Psicologia**, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, v. 26, n. 1, p. 93-100, 2009.

MATTHEWS, M. R. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual da reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995.

MATTHEWS, M. R. Changing the focus: From nature of science (NOS) to features of science (FOS). In M. S. Khine (Ed.), **Advances in nature of science research: Concepts and methodologies**. Dordrecht, Netherlands: Springer, 2012.

McCOMAS, W. F.; OLSON, J. K. **The Nature of Science in International Science Education Standards Documents**, p. 41-52, 1998.

MEAD, G.H. The Teaching of Science in College. **Science**, v. 24, n. 613, p. 390-397, 2010.

MEGID NETO, J.; FRACALANZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

MERLEAU-PONTY, M. **O primado da percepção e suas consequências filosóficas**. Campinas: Papyrus, 1990.

MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016.

MORAES, Alice Ferry de; ARCELLO, Etelvina Nunes. O conhecimento e sua representação. **Informação & Sociedade: estudos**, João Pessoa, v. 10, n. 2, 2000.

MOREIRA. M. A. **Teorias e Aprendizagem**. São Paulo: EPU. 1999.

MOREIRA, M. A. Aprendizaje Significativo Crítico. **Indivisa, Boletín de Estudios e Investigación**, n. 6, p. 83-101, 2005.

MOREIRA, M. A. MAPAS CONCEITUAIS E APRENDIZAGEM. **Revista Chilena de Educação Científica**, v. 4, n. 2, p. 38-44, 2012.

MONTEIRO, I. C. C.; GASPAR, A. Um estudo sobre as emoções no contexto das interações sociais em sala de aula. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 1, p.71-84, 2007.

MONTEIRO. M. A. A.; CASTRO MONTEIRO, I. C.; GASPAR, A.; VILLANI, A. A influência do discurso do professor na motivação e na interação social em sala de aula. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 4, p. 997-1010, 2012.

MORIN, Edgar. **O método 3: O conhecimento do conhecimento**. Porto Alegre: Sulina, 2008.

MORTIMER, E. F. **A evolução dos livros didáticos de química destinados ao ensino secundário**. Em Aberto, Brasília, ano 7, n. 40, p. 37 e 39, 1988.

MORTIMER, E. F. e MACHADO, A. H. **Química**. Editora Scipione, 2. Ed., v. 2, 2013.

MOSCOVICI, S. **A representação social da psicanálise**. Tradução de Cabral. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

MOSCOVICI, S. **Representações Sociais**: investigações em psicologia social. Trad. Pedrinho A. Guareshi. 11 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.

MOSCOVICI, S.; JODELET, D. **Psicología social II: Pensamiento y vida social. Psicología social y problemas sociales**. Barcelona: Paidós, 1993.

MOTA, G. C.; CLEOPHAS, M. G. História da Ciência: elaborando critérios para analisar a temática nos livros didáticos de química do ensino médio. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, v. 11, p. 33-55, 2015.

MOURA, B. **A aceitação da óptica Newtoniana no século XVIII**: Subsídios para discutir a natureza da Ciência no ensino. 2008. 214 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências)- Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

MOURA, B. A. O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência? **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 32-46, 2014.

NEVES, M. C. D. A História da Ciência No Ensino De Física. **Revista Ciência & Educação**, v. 5, n. 1, p. 73-81, 1998.

NÓVOA, A. Nada substitui um bom professor: propostas para uma revolução no campo da formação de professores. In: GANI, B. [et al] (Orgs.) **Por uma política de formação de professores**. São Paulo: Editora da UNESP, 2013.

NÓVOA, A. Devolver a formação de professores aos professores. **Cadernos de Pesquisa em Educação - PPGE/UFES**, Vitória, ES. a. 9, v. 18, n. 35, p. 11-22, 2012.

OLEQUES, L. C.; BOER, N.; BARTHOLOMEI-SANTOS, M. L. Reflexões acerca das diferentes visões sobre a natureza da ciência e crenças de alunos de um curso de

Ciências Biológicas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n. 1, p. 110-125, 2013.

OKI, M. C. M.; MORADILLO, E. F. O ensino de história da química: contribuindo para a compreensão da natureza da ciência. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 1, p. 67-88, 2008.

PASQUALINI, Juliana Campregher; MARTINS, Lígia Márcia. Dialética singular-particular universal: implicações no método materialista dialético para a psicologia. **Revista Psicologia e Educação**, v. 27, n. 2, p. 362-371, 2015.

PESSOA, O. J. Quando a Abordagem Histórica deve ser usada no Ensino de Ciências? **Ciência e Ensino**, v. 1, 1996.

PEREIRA, A. I.; AMADOR, F. A História da Ciência em manuais escolares de Ciências da Natureza. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 1, p. 191-216, 2007.

PIAGET, J. **Para onde vai a educação?** Rio de Janeiro: Ed. Unesco, 4. Ed., 1976.

PORRA, A. C.; SALES, N. L. S.; SILVA, C. C. Concepções de natureza da ciência: adaptação de um instrumento para aplicação em alunos de licenciatura de universidades públicas brasileiras. **Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. ISBN: 978-85-99681-02-2. Campinas, 2011.

POPPER, K. **A lógica da pesquisa científica**. Trad. Leonidas Hegenber e Octanny Silveira da Mota. São Paulo: CULTRIX, 1974.

PORTO, P. A. História e Filosofia da Ciência no Ensino de Química: em busca dos objetivos educacionais da atualidade. In. SANTOS, L. P.; MALDANER, O. A. (Orgs) **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

PRADO, G. F. **Metodologias Ativas no Ensino de Ciências: um estudo das relações sociais e psicológicas que influenciam a aprendizagem**. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista (UNESP). Faculdade de Ciências, Bauru, 2019.

PRADO, K. F. **Livros Didáticos e Concepções de Professores: a História da Ciência no ensino de Equilíbrio Químico**. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista (UNESP). Faculdade de Ciências, Bauru, 2016.

PRADO, K. F. **Análise das Representações de Conteúdo inseridas no Plano de Ensino dos Professores em um Curso de Formação Continuada.** Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Química) - Universidade Estadual Paulista (UNESP). Faculdade de Ciências, Bauru, 2013.

QUÍLEZ, J. A historical approach to the development of chemical equilibrium through the evolution of the affinity concept: some educational suggestions. **Chemistry Education: Research And Practice**, v. 5, n. 1, p. 69-87, 2004.

ROSA, D. L., AMARAL, A. M., MENDES, A. N. F. História da Química na Educação Básica: uma investigação nos livros didáticos. **Revista Conhecimento Online**, Novo Hamburgo, v. 1, p. 57-67, 2016.

RUTHERFORD, F. J.; AHLGREN, A. **Ciência para todos.** Lisboa: Editora Gradiva, 1995.

SÁ, C. P. Representações sociais: o conceito e o estado atual da teoria. In: SPINK, M. J. (Org). **O conhecimento do cotidiano:** as representações sociais na perspectiva da psicologia social. São Paulo: Brasiliense, 1995.

SAITO, F. História da Ciência e Ensino: em busca de diálogo entre historiadores e educadores. **História da Ciência e Ensino: Construindo interfaces**, p. 1-6, 2010.

SANTAELLA, Lucia. **A teoria geral dos signos:** como as linguagens significam as coisas. São Paulo: Pioneira, 2003.

SANTOS, W. L. P. et al. **Química Cidadã.** Editora AJS, 2ª edição, v. 2, 2013.

SANTOS, L. P.; MALDANER, O. A. (orgs) **Ensino de Química em Foco.** Coleção Educação em Química. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010, 368p.

SANTOS, A. C.; CANEVER, C. F.; GIASSI, M. G.; FROTA, P. R. O. A importância do ensino de ciências na percepção de alunos de escolas da rede pública municipal de CRICIÚMA – SC. **Revista Univap**, São José dos Campos-SP, v. 17, n. 30, 2011.

SÃO PAULO. Proposta Curricular para o Ensino de Química: 2º grau. **Secretaria da Educação.** Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas, 2. Ed. São Paulo: SE/Cenp, 1988.

SÃO PAULO. Caderno do aluno da rede pública estadual do Estado de São Paulo. **Secretaria da Educação**, 3ª série, volume 1, Ensino Médio, 2009a.

SÃO PAULO. Caderno do professor da rede pública estadual do estado de São Paulo. **Secretaria da Educação**, 3ª Série, volume 1, Ensino Médio, 2009b.

SAVIANI, D. **Formação de professores no Brasil: dilemas e perspectivas**. Poíesis, v.9, n.1, p.07-19, 2011.

SAUSSURE, F. **Curso de linguística geral**. São Paulo: Cultrix, 2006.

SCHNETZLER, R. P. O professor de Ciências: problemas e tendências de sua formação. In: SCHNETZLER, R.P.; ARAGÃO, R. M. R. de (orgs). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Piracicaba, CAPES/PROIN/UNIMEP, p. 12-41, 2000.

SCHWAB, Joseph J. **The structure of the natural sciences**. Chicago: Rand-McNally, 1964.

SILVA, V. F.; BASTOS, F. Formação de Professores de Ciências: reflexões sobre a formação continuada. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.5, n.2, p.150-188, 2012.

SODRÉ, O. Contribuição da Fenomenologia Hermenêutica para a Psicologia Social. **Psicologia USP**, v. 15, n. 3, p. 55-80, 2004.

SUART JÚNIOR, J. B. **A vivência de ser cientista docente pesquisador formador de professores na indissociabilidade do tripé universitário**: um estudo com físicos e químicos. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista (UNESP). Faculdade de Ciências, Bauru, 2016.

TAVARES, L. H. W. Os tipos de abordagem histórica no ensino: Algumas possibilidades encontradas na literatura. **História da Ciência e Ensino, Construindo Interfaces**, v. 2, p. 14-24, 2010.

UNESP, Bauru. **Projeto de Reestruturação do Curso de Licenciatura em Química**: para atender às Deliberações CEE 111/2012 e 126/2014 e à Resolução CNE 2/2015. 2017.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

VASCONCELOS, C.; PRAIA, J. F.; ALMEIDA, L. S. Teorias de aprendizagem e o ensino/aprendizagem das ciências: da instrução à aprendizagem. **Psicol. Esc. Educ.**, Campinas, v. 7, n. 1, 2003.

VEIGA, I. P. A. (org) Projeto político-pedagógico da escola: uma construção possível. (IN) **Projeto Político-Pedagógico da escola: uma construção coletiva**, 2002.

VIGOTSKI, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. Tradução: Maria da Penha Villalobos. São Paulo. Ícone, 1998.

VILLAS BÔAS, L. P. S. Uma abordagem da Historicidade das Representações Sociais. **Cadernos de Pesquisa**, v.40, n.140, p. 379-405, 2010.

WARTHA, E. J.; REZENDE, D. B. Os níveis de representação no ensino de Química e as categorias da semiótica de Peirce. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 32, n. 4, p. 4402, 2010.

YOUNG, R. Marxism and the history of science. In: OLBY, R. C. [et al]. (Org) **Companion to the history of modern science**. London: Routledg, p. 77-86, 1990.

ZANETIC, J. Física e literatura: construindo uma ponte entre duas culturas. **História, Ciências, Saúde**, v. 13, p. 55-70, 2006a.

ZANETIC, J. Física e Arte: uma ponte entre duas culturas. **Pro-Posições**, v. 17, n. 1, p. 49, 2006b.

ZANON, Lenir Basso; MALDANER, Otavio Aloisio (Ed.). **Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil**. Ijuí: Unijuí, 2007.

ANEXOS

ANEXO 1. COMITÊ DE ÉTICA NA PESQUISA

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: REPRESENTAÇÕES SOCIAIS SOBRE HISTÓRIA DA CIÊNCIA NA LICENCIATURA EM QUÍMICA

Pesquisador: Kamila Ferreira Prado

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 04008018.4.0000.5398

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.198.812

Apresentação do Projeto:

Trata-se de investigação que utiliza a teoria das representações sociais para os resultados em termos de atributos representativos de uma disciplina da graduação em química.

Objetivo da Pesquisa:

Investigar os atributos representativos que os licenciandos em química possuem após cursar a disciplina de História e Filosofia da Ciência nos cursos de Licenciatura.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos são mínimos e estão relacionados à identificação dos participantes e a desconfortos provenientes da participação na pesquisa.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A metodologia é adequada para os objetivos propostos e o referencial teórico permite observar os aspectos visados.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O TCLE está bem elaborado e apresenta aos participantes todos os seus direitos e medidas de prevenção aos riscos.

Recomendações:

nada a declarar

Endereço: Av. Luiz Edmundo Carrão Coube, nº 14-01
Bairro: CENTRO CEP: 17.035-360
UF: SP Município: BAURU
Telefone: (14)3103-0400 Fax: (14)3103-0400 E-mail: cpesquisa@fc.unesp.br

Continuação do Parecer: 3.196.012

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

nada a declarar

Considerações Finais a critério do CEP:

Projeto considerado aprovado por estar em conformidade com os parâmetros legais, metodológicos e éticos analisados pelo colegiado deste CEP.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1237321.pdf	25/02/2019 18:35:50		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoKamilaFerreiraPrado.doc	25/02/2019 18:21:17	Kamila Ferreira Prado	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEKamilaFerreiraPrado.docx	25/02/2019 18:20:40	Kamila Ferreira Prado	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_assinada_2018.pdf	29/11/2018 09:33:02	Kamila Ferreira Prado	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

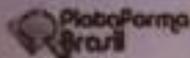
Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BAURU, 14 de Março de 2019

Assinado por:
Mário Lázaro Camargo
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, nº 14-01
Bairro: CENTRO CEP: 17.033-360
UF: SP Município: BAURU
Telefone: (14)3103-0400 Fax: (14)3103-0400 E-mail: cepesquisa@fc.unesp.br



FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

1. Projeto de Pesquisa: REPRESENTAÇÕES SOCIAIS SOBRE HISTÓRIA DA CIÊNCIA NA LICENCIATURA EM QUÍMICA			
2. Número de Participantes da Pesquisa: 100			
3. Área Temática:			
4. Área do Conhecimento: Grande Área 1. Ciências Exatas e da Terra, Grande Área 8. Ciências Sociais Aplicadas, Grande Área 7. Ciências Humanas			
PESQUISADOR RESPONSÁVEL			
5. Nome: Karla Fereira Prado			
6. CPF:		7. Endereço (Rua, n.º):	
[REDACTED]		[REDACTED]	
8. Nacionalidade: BRASILEIRO	9. Telefone:	10. Outro Telefone:	11. E-mail:
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
<p>Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumpri os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Terfo ciência que esse formulário será anexado ao projeto devidamente assinado por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.</p>			
Data: <u>07</u> / <u>11</u> / <u>2018</u>		[REDACTED] Assinatura	
INSTITUIÇÃO PROPONENTE			
12. Nome: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JUIZO DE MESQUITA FILHO		13. CNPJ: 48.031.916/0028-44	14. Unidade/Órgão: <i>Faculdade de Ciências / Campus Baurão</i>
15. Telefone: (14) 3103-6087		16. Outro Telefone:	
[REDACTED]		[REDACTED]	
<p>Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumpri os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.</p>			
Responsável: <i>Prof. Dr. Jair Lopes Junior</i>		CPF: [REDACTED]	
Cargo/Função: <i>Diretor da Faculdade de Ciências</i>		[REDACTED] es Júnior de Ciências etc Assinatura	
Data: <u>07</u> / <u>11</u> / <u>2018</u>		[REDACTED]	
PATROCINADOR PRINCIPAL			
Não se aplica.			

TERMO DE COMPROMISSO, DE CONFIDENCIALIDADE DE DADOS E ENVIO DO RELATORIO FINAL

Eu, Kamila Ferreira Prado, pesquisadora responsável pelo projeto de pesquisa intitulado Representações Sociais sobre História da Ciência na Licenciatura em Química, comprometemo-nos a dar início a este estudo somente após apreciação e aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Estadual Paulista e registro de aprovado na Plataforma Brasil.

Com relação a coleta de dados da pesquisa, nós pesquisadores, abaixo firmados, asseguramos que o caráter anônimo dos dados coletados nesta pesquisa será mantido e que suas identidades serão protegidas. Bem como as fichas clínicas e/ outros documentos não serão identificados pelo nome, mas por um código.

Nós pesquisadores, manteremos um registro de inclusão dos participantes de maneira sigilosa, contendo códigos, nomes e endereços para uso próprio. Os formulários: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, assinados pelos participantes serão mantidos pelo pesquisador em confidência estrita, juntos em um único arquivo.

Asseguramos que os participantes desta pesquisa receberão uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que poderá ser solicitada de volta no caso deste não mais desejar participar da pesquisa.

Declaro, também, que li e entendi a Resolução 466/2012 (CNS) responsabilizando-me pelo andamento, realização e conclusão deste projeto e comprometendo-me a enviar a UNESP, relatório do projeto em tela quando da sua conclusão, ou a qualquer momento, se o estudo for interrompido.

Baurá, 15 de fevereiro de 2019



Kamila Ferreira Prado, CPF 

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo considerado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa: Representações Sociais sobre História da Ciência na Licenciatura em Química.

A JUSTIFICATIVA, OS OBJETIVOS E OS PROCEDIMENTOS: O motivo que nos leva a estudar o problema da maneira de como se dá a inclusão de História da Ciência nos currículos em cursos de Licenciatura em Química é a dificuldade apresentada pelos docentes em compreender e ensinar o aspecto no desenvolvimento científico, a pesquisa se justifica, com materiais ausentes de historiografia e pesquisas anteriores. Os objetivos desse projeto são: investigar os atributos representativos que os licenciandos possuem após cursar a disciplina de História e Filosofia da Ciência nos cursos de Licenciatura em Química. Os procedimentos de coleta de dados serão da seguinte forma: ~~questionários em papel com perguntas semiestruturadas e posteriormente entrevistas~~ com gravação de áudio se houver necessidade.

DESCONFORTOS E RISCOS E BENEFÍCIOS: Existe um desconforto e risco mínimo para você que se submeter a coleta de dados. Eles se referem, basicamente, a sua exposição nas respostas realizadas nos questionários e nos áudios gravados sobre História da Ciência. Para tanto uma série de cuidados são tomados por meio de um protocolo de riscos previamente desenvolvido. O protocolo estabelece regras e medidas a serem tomadas para evitar qualquer exposição que provoque descontentamentos dos alunos ou da comunidade interna da UNESP. Primeiramente, os questionários respondidos e os positivos áudios gravados durante as entrevistas com grupos focais serão analisados somente pela pesquisadora responsável pela pesquisa. Todos os participantes poderão ter acesso à seus questionários e suas falas gravadas se assim o desejarem. A qualquer momento, caso o aluno se manifeste no sentido de solicitar que suas contribuições, questionário e áudio, sejam retirados da pesquisa, a medida é tomada. Estas simples medidas atuam no sentido de evitar qualquer exposição contrária aos interesses particulares dos participantes, como possibilidade de situação vexatória, discriminatória ou que induza a prática de *bullying* por parte da comunidade escolar. Expomos ainda que os riscos se justificam pelo benefício propiciado aos estudos dos alunos na metodologia proposta.

GARANTIA DE ESCLARECIMENTO, LIBERDADE DE RECUSA E GARANTIA DE SIGILO: Você será esclarecido(a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios.

O(s) pesquisador(es) irá(ão) tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Os resultados da pesquisa serão enviados para você e permanecerão confidenciais. Seu nome ou o material que indique a sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Uma cópia deste consentimento informado será arquivada pela pesquisadora responsável e outra será fornecida a você.

CUSTOS DA PARTICIPAÇÃO, RESSARCIMENTO: A participação no estudo não acarretará custos para você e não será disponível nenhuma compensação financeira adicional.

DECLARAÇÃO DA PARTICIPANTE:

Eu, _____
foi informado (a) dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e motivar minha decisão se assim o desejar. A professora Kamila Ferreira Prado certificou-me de que todos os dados desta pesquisa serão confidenciais.

Em caso de dúvidas poderei chamar a professora Kamila Ferreira Prado no telefone _____ ou _____ e em seu endereço residencial _____, o Comitê de Ética na Pesquisa da Universidade Estadual Paulista e seus representantes no campus de Bauru.

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Nome	Assinatura do Participante	Data
------	----------------------------	------

ANEXO 2. UNIDADES DE SIGNIFICADO DOS QUESTIONÁRIOS

1. Em sua opinião o que é ciência?		
DESCRIÇÃO DA UNIDADE DE SIGNIFICADO	EXCERTO	CÓDIGO DA U.S.
Definição do que faz parte dela.	Eu acredito que não podemos definir o que é ciência, mas sim o que faz parte dela.	U1S1Q1
Conhecimento elaborado a partir de trabalho teórico e experimental que busca compreender a realidade.	[...] todo conhecimento elaborado a partir de um trabalho teórico e experimental [...] busca compreender a realidade do mundo [...]	U2S2Q1
Estudo que busca compreender as causas naturais.	[...] é o estudo que busca compreender todas as causas naturais [...]	U3S3Q1
Construção de conhecimentos.	[...] é uma construção de conhecimentos.	U4S4Q1
Área de conhecimento que abrange dúvidas a partir de métodos.	[...] é uma área de conhecimento que abrange qualquer tipo de dúvidas [...] a partir de vários métodos.	U5S5Q1
Área que estuda os fenômenos da natureza e o conhecimento gerado pelo homem através da mesma.	[...] é a área em que se estuda os fenômenos da natureza e todo o conhecimento somado pelo homem através da mesma.	U6S6Q1
É um conjunto de hipóteses, leis e experimentos para justificar uma teoria, seguida de uma confirmação, tornando-a verdade universal.	[...] é um conjunto de hipóteses, leis e experimentos para justificar uma dada teoria, sendo seguida de uma confirmação desta tornando-a verdade universal.	U7S7Q1
É uma ferramenta para compreender os fenômenos da natureza.	[...] é uma “ferramenta” que utilizamos para estudar e entender os fenômenos da natureza.	U8S8Q1
É a busca pela verdade absoluta.	[...] é a busca pela verdade absoluta.	U9S9Q1
É a maneira para compreender o universo.	[...] é a maneira que nós seres humanos utilizamos para tentarmos compreender como o universo em que vivemos funciona [...]	U10S10Q1
Ato investigativo	[...] é um ato investigativo em relação ao conhecimento e saberes dos objetos de estudo.	U11S11Q1

1'. O que faz a ciência (ou uma disciplina científica tais como física, biologia, etc.) diferente de outras disciplinas de investigação (p. ex., religião, filosofia)?		
DESCRIÇÃO DA UNIDADE DE SIGNIFICADO	EXCERTO	CÓDIGO DA U.S.
Utiliza a razão, é objetiva.	[...] o método científico que utiliza a razão [...] mantendo distância de áreas que se embasam na sujeição.	U12S1Q1
Processo de experimentação.	[...] corresponde ao processo de experimentação.	U13S2Q1
As ciências humanas tentam compreender a ação humana, usando a filosofia, história e letras.	[...] as ciências humanas elas tentam compreender a ação humana, embasando discussões sobre ideias metafísicas usando a filosofia, história e letras.	U14S3Q1
Objetividade, diferente de outras disciplinas de investigação como a filosofia.	Sua objetividade a difere de outras disciplinas de investigação como a filosofia por exemplo.	U15S4Q1
Os métodos sempre consideram que o conhecimento não é único e limitado.	[...] métodos sempre levarem em consideração que o conhecimento não é único e limitado.	U16S5Q1
Comprovações empíricas.	O que difere de outras disciplinas investigativas nas quais são formadas pelo homem sem comprovações empíricas.	U17S6Q1
Utiliza apenas a razão.	ela tenta entender e explicar [...] tudo [...] sem nenhuma intervenção religiosa, espiritual ou emocional envolvida, apenas usando a “razão” [...]	U18S9Q1
A ciência prova através de teorias e práticas.	[...] a ciência sempre procura provar que essa ideia inicial é algo que realmente pode ser provado[...]	U19S10Q1

2. Em sua opinião como os conhecimentos científicos têm origem?		
DESCRIÇÃO DA UNIDADE DE SIGNIFICADO	EXCERTO	CÓDIGO DA U.S.
Observação de um fenômeno, primeiro passo do método científico.	[...] da observação de um fenômeno, que é o primeiro passo do método científico.	U20S1Q2
Processo de experimentação.	[...] são desenvolvidos com base em um processo de experimentação e análise dos resultados obtidos na própria experimentação.	U21S2Q2
Compreensão dos fenômenos naturais.	[...] compreender certo fenômeno natural, porque ele é causado, porque causa certas consequências depois que ele ocorre.	U22S3Q2
Observação de algo que necessita de explicação.	[...] a partir da observação de algo que necessita de explicação, as buscas por respostas, soluções, afirmações, impulsionam, ajudam a gerar esse conhecimento.	U23S4Q2
Dúvida e aplicação de métodos de estudo com o objetivo de entender o mundo.	[...] a partir do momento que alguém tem uma dúvida e aplica métodos de estudo com o objetivo de entender o mundo melhor.	U24S5Q2
Observações, constatações e experiências que a comprovam empiricamente.	[...] através de observações, constatações e experiências que a comprovam empiricamente.	U25S6Q2
Conjunto de hipóteses e experiências.	Através de um conjunto de hipóteses e experiências.	U26S7Q2
Questionamentos sobre assuntos e a tentativa de explicação.	[...] através de questionamentos sobre determinados assuntos e a tentativa de explicar como eles funcionam.	U27S8Q2
Dúvidas e curiosidade que geram investigação.	[...] a partir de dúvidas, perguntas sem respostas, curiosidade de algumas pessoas, que gerou a investigação [...] surgiu um conhecimento científico, que foi relatado, divulgado para a sociedade em que convive.	U28S9Q2
Ideia inicial, dúvida ou necessidade, que com estudos e experimentos se desenvolve e torna-se algo concreto ou é descartado.	[...] através de uma ideia inicial, uma dúvida ou uma necessidade, que com estudos e experimentos se desenvolve e torna-se algo concreto ou é descartado.	U29S10Q2
Curiosidade de compreensão.	[...] tem origem na curiosidade e na vontade natural do ser humano de entender como as coisas funcionam.	U30S11Q2

3. Em sua opinião o que é um experimento?		
DESCRIÇÃO DA UNIDADE DE SIGNIFICADO	EXCERTO	CÓDIGO DA U.S.
Ferramenta para testar uma teoria ou observação, extrema importância no ensino.	[...] é uma ferramenta capaz de testar uma teoria ou observação [...] além de ser uma ferramenta de extrema importância no ensino de química e outras áreas.	U31S1Q3
Processo prático relacionado a uma teoria.	[...] corresponde a um processo prático, o qual tem a finalidade de favorecer dados, os quais serão analisados e estudados com o intuito de identificar se uma teoria ou então alguma observação está de acordo com estes resultados.	U32S2Q3
Busca para compreensão de fenômenos.	É a busca de uma solução ou mesmo compreensão de certos fenômenos através da experimentação.	U33S3Q3
Maneira de testar uma ideia, validar ou não hipótese.	[...] é a maneira de testar uma ideia, validar ou não hipótese, provar algo, concretizar palavras.	U34S4Q3
É um modo, um método de compreensão.	É um modo, um método de se estudar a entender melhor.	U35S5Q3
Processo prático relacionado a uma teoria.	[...] são as “práticas da teoria”, comprovam uma lei ou um conceito teórico.	U36S6Q3
Finalidade de testar um dado conhecimento, podendo comprová-lo ou refutá-lo.	[...] é algo que tem a finalidade de testar um dado conhecimento, podendo comprová-lo ou refutá-lo.	U37S7Q3
Utilizado para a verificação de um determinado fenômeno.	[...] é utilizado para a verificação de um determinado fenômeno.	U38S8Q3
Tentativa, um ensaio de algo que você busca resultados.	[...] é uma tentativa, um ensaio de algo que você busca resultados [...]	U39S9Q3
Processo prático relacionado a uma teoria.	[...] é uma forma de analisar se uma hipótese pode se transformar em uma teoria ou uma lei ou não.	U40S10Q3
Baseado no método científico, é a forma na qual testamos o que está sendo investigado.	[...] normalmente baseado no método científico, é a forma na qual testamos e comprovamos, ou não, o que está sendo investigado.	U41S11Q3

4. O desenvolvimento do conhecimento científico requer experimentos? Justifique.		
DESCRIÇÃO DA UNIDADE DE SIGNIFICADO	EXCERTO	CÓDIGO DA U.S.
Sim, necessidade para reforçar uma teoria ou enfraquecê-la.	Sem dúvida [...] serve tanto para reforçar uma teoria quanto para enfraquecê-la.	U42S1Q4
Sim, necessidade para comprovação de uma teoria.	[...] para o conhecimento científico ser válido, o processo experimental é necessário, caso contrário, esta teoria não passa de “ideias” que podem ou não ser evidenciadas na realidade.	U43S2Q4
Na maioria das vezes sim, necessidade para comprovação de uma teoria.	[...] na maioria das vezes, um conhecimento científico para ser provado necessita de um experimento que comprove ou valide a teoria.	U44S3Q4
Sim, necessidade para comprovação de uma teoria.	Sim, pois o conhecimento científico busca a verdade, é objetivo e precisa provar aquilo que expõe.	U45S4Q4
Não, apesar de importante atualmente.	Apesar de o experimento ser atualmente importante para o mundo científico, ele não é necessário.	U46S5Q4
Sim, necessidade para comprovação de uma teoria.	Sim, pois para algo ser considerado ciência, necessita de experimento empírico para ser comprovado.	U47S6Q4
Sim, atingindo os mesmos resultados algo se torna verdade.	Sim, para que algo se torne verdade uma série de experimentos devem ser feitos, e atingir todos o mesmo resultado.	U48S7Q4
Na maioria das vezes sim, necessidade para comprovação de uma teoria.	Na maioria das vezes sim, pois os experimentos são formas eficazes de provar que uma teoria formulada é correta.	U49S8Q4
Sim, etapa de teste no desenvolvimento do conhecimento.	Sim, o desenvolvimento do conhecimento chega num certo ponto em que você tem que testar todo seu trabalho, sua pesquisa precisa dessa etapa que é o experimento.	U50S9Q4
Sim, para decidir a continuidade da investigação.	Sim, para que possamos nos aprofundar no entendimento de algo para que, no mínimo, possamos decidir se vale a pena continuarmos investigando uma ideia ou não.	U51S10Q4
Sim, mesmo não sendo um experimento prático (mental).	Acredito que sim, mesmo não sendo um experimento prático, pode ser um experimento mental, necessário para que seja ciência, assim outra pessoa pode fazer e chegar possivelmente aos mesmos resultados.	U52S11Q4

5. Depois que os cientistas desenvolveram uma teoria científica (por exemplo, a teoria atômica, a teoria da evolução), a teoria nunca muda? Justifique.		
DESCRIÇÃO DA UNIDADE DE SIGNIFICADO	EXCERTO	CÓDIGO DA U.S.
A teoria muda.	Assim como a ciência de modo geral, as teorias são apenas fatos que tentam se aproximar ao máximo da verdade, mas que nunca de fato conseguirá. Apesar disto, a ciência avança cada vez mais e permite que as observações sejam cada vez mais precisas...	U53S1Q5
A teoria muda, servindo de base para novas concepções e interpretações.	[...] Na maioria das vezes, uma teoria se torna “base” para o surgimento de novas concepções, as quais passam pelo processo experimental e de “crescimento teórico”. Inclusive, não só novas teorias sob um mesmo fenômeno surgem como também há a possibilidade da própria interpretação dos fatos mudar com o tempo.	U54S2Q5
A teoria muda.	As teorias científicas elas evoluem ou elas deixam de ser validadas.	U55S3Q5
A teoria evolui.	[...] as teorias evoluem, surgem novas que modificam as anteriores [...]	U56S4Q5
A teoria muda.	Ela muda, e uma prova é como o modelo atômico mudou a partir de variadas teorias que adicionam conhecimentos diferentes.	U57S5Q5
A teoria muda, evolui.	A teoria sempre muda, muitas vezes não totalmente, só passa por adaptações ao longo do tempo [...]	U58S6Q5
A teoria muda.	A teoria pode ser mudada conforme novos métodos surgem, levando a possibilidade de novas teorias que refutem a anterior.	U59S7Q5
A teoria muda, evolui.	[...] com o passar do tempo as teorias são aperfeiçoadas, ou até mesmo desfeitas, há mudanças na interpretação de certas teorias também.	U60S8Q5
A teoria muda, evolui.	[...] uma teoria pode ser modificada, evoluída, se a teoria for falsificável.	U61S9Q5
A teoria muda.	Uma teoria nunca deixa de ser estudada e os métodos de estudo evoluem constantemente [...]	U62S10Q5
A teoria muda.	As teorias podem sempre mudar [...]	U63S11Q5

6. Os cientistas usam sua criatividade e imaginação durante suas investigações? Justifique.		
DESCRIÇÃO DA UNIDADE DE SIGNIFICADO	EXCERTO	CÓDIGO DA U.S.
Sim. Exemplo: estabelecer analogias que simplifiquem o pensamento e a compreensão.	De fato, a criatividade auxilia em diversas opções, como estabelecer analogias que simplifiquem o pensamento e a compreensão.	U64S1Q6
Sim, não em todos os casos. Exemplo: criação e desenvolvimento de equipamentos, durante processos experimentais, elaboração de novos métodos de pesquisa.	Acredito que sim, afinal, vários equipamentos foram sendo desenvolvidos pelos cientistas ou afins para permitir estudos mais refinados acerca dos fenômenos estudados. Para criar estes objetos estas pessoas usaram de sua imaginação e criatividade para desenvolvê-los. Isto não ocorre apenas com equipamentos, mas diante dos processos experimentais, os produtores de conhecimento científico tiveram de pensar e elaborar novos métodos de pesquisa ou então pensar em novas ideias [...]	U65S2Q6
Sim Exemplo: durante as investigações, materialização e compreensão de teorias.	Os cientistas usam a criatividade e a imaginação durante suas investigações, primeiramente para poder “materializar” uma teoria [...]	U66S3Q6
Não, eles não costumam ser subjetivos.	Não, eles não costumam ser subjetivos.	U67S4Q6
Sim, é um método comum de estudo.	Utilizar a criatividade e a imaginação é um método de estudo, os cientistas não são obrigados a usá-lo, mas naturalmente é um método comum.	U68S5Q6
Antigamente sim, atualmente a tecnologia cumpre esse papel. A criatividade surge no ensino.	De início sim, nos tempos passados. Hoje em dia máquinas, computadores e demais tecnologias cumprem esse papel. A criatividade surge na passagem do saber científico para outros, como dentro de uma sala de aula.	U69S6Q6
Não deveriam, as hipóteses devem ser formadas de maneira objetiva, mas na prática não ocorre dessa maneira.	De modo geral, não deveriam, pois as hipóteses devem ser formadas de maneira totalmente objetiva, no entanto, na prática não ocorre dessa maneira.	U70S7Q6
Não. Usam de fatos observados, e experimentos.	Em minha opinião, eles usam de fatos observados [...]	U71S8Q6
Sim, são caminho para a dúvida.	Sim com toda certeza! A criatividade e a imaginação são o caminho para a dúvida e o questionamento.	U72S9Q6
Sim, essencial para investigações científicas, porém estudo e conhecimento tem uma importância muito maior durante esse processo.	Sim, criatividade é essencial para investigações científicas, porém estudo e conhecimento tem uma importância muito maior durante esse processo.	U73S10Q6
Sim, mas não podem estabelecer nada a partir disso.	Os cientistas usam sua criatividade e imaginação, mas não podem estabelecer nada a partir disso.	U74S11Q6

7. Alguns afirmam que a ciência é infundida com valores sociais e culturais. Ou seja, a ciência reflete os valores sociais e políticos, pressupostos filosóficos, e normas intelectuais da cultura em que é praticado. Outros afirmam que a ciência é universal. Ou seja, ciência transcende as fronteiras nacionais e culturais e não é afetada pelo social, político e filosófica de valores e normas intelectuais da cultura em que é praticado. Você acredita em qual vertente? Defenda sua opinião.

DESCRIÇÃO DA UNIDADE DE SIGNIFICADO	EXCERTO	CÓDIGO DA U.S.
É infundida com valores sociais e culturais.	Eu acredito na primeira hipótese [...]	U75S1Q7
É infundida com valores sociais e culturais.	Infelizmente, a ciência acaba sendo controlada por questões políticas, culturais e econômicas [...]	U76S2Q7
É afetada por valores sociais e culturais, políticos e filosóficos.	Sou da vertente que acredita que a ciência é afetada pelos valores sociais, culturais, políticos e filosóficos.	U77S3Q7
É infundida com valores sociais e culturais.	[...] não podem se descartadas que nelas existem valores sociais e culturais.	U78S4Q7
Somente será influenciada as ciências naturais, mas seus resultados não.	Depende da ciência tratando das ciências naturais, por exemplo, o modo como ela é feita provavelmente será influenciado pelo meio social/cultural, mas seus resultados não.	U79S5Q7
Parte é universal (questionar religiões, conceitos culturais). Porém, ainda possui traços culturais.	[...] há um pouco dos dois. Boa parte de ciência é universal [...] Porém, em determinados aspectos, a ciência ainda possui traços culturais baseados de quando foram formadas.	U80S6Q7
É infundida com valores sociais e culturais, mas não deveria.	A ciência é infundida de valores sociais e culturais, mas não deveria [...]	U81S7Q7
É infundida com valores sociais e culturais.	A ciência claramente não é neutra, então sim, ela reflete valores sociais e políticos [...]	U82S8Q7
É infundida com valores sociais e culturais.	[...] reflete os valores sociais e políticos, normas intelectuais e culturais da cultura em que é praticado.	U83S9Q7
É infundida com valores sociais e culturais.	A ciência é sim infundida de valores sociais e culturais [...]	U84S10Q7
É infundida com valores sociais e culturais, mas em teoria é universal.	A ciência é universal na teoria, pois pressupõe que qualquer pessoa pode, por exemplo, repetir o experimento e chegar aos mesmos resultados, porém na prática há uma contradição, os fatores econômicos influenciam muito, além do social e cultural.	U85S11Q7

8. Existe um método científico? Se a sua resposta anterior for afirmativa, quais as etapas envolvidas neste método?		
DESCRIÇÃO DA UNIDADE DE SIGNIFICADO	EXCERTO	CÓDIGO DA U.S.
Sim, método rígido partindo da observação.	Sim → Observação; Elaboração de uma hipótese para o fenômeno observado; Experimentação (para testar a hipótese); Validação ou não da hipótese.	U86S1Q8
Sim, método rígido partindo da observação.	Existe um método científico muito aplicado à ciência. Este método pode ser dividido em três partes: 1) Observação na qual se identifica e se esclarece um determinado problema ou fenômeno que ocorre na natureza. 2) Elaboração de hipóteses: nesta etapa determina-se as causas e elaboram-se hipóteses a partir destas causas. 3) Teste: nesta etapa desenvolve-se um experimento para testar se as hipóteses elaboradas condizem com a ocorrência do fenômeno observado. Com ela, também, pode-se fazer novas observações a respeito do fenômeno estudado, o que permite reexecutar este ciclo.	U87S2Q8
Sim	Existe um método científico [...]	U88S3Q8
Sim, método rígido partindo da observação.	Sim. Observação; Levantamento de uma ou mais hipóteses; Experimentação (para validar ou não) e a partir das conclusões do experimento há a construção do conhecimento (tese, teoria...)	U89S4Q8
Existem infinitos métodos	Não é só um, mas infinitos [...]	U90S5Q8
Sim, método rígido partindo da observação.	Sim. Inicialmente ocorre a observação de um fenômeno, em seguida suas constatações são montadas, uma teoria é formada e em seguida tal teoria é testada empiricamente.	U91S6Q8
Sim, conjunto de hipóteses e experiências.	Sim, o método científico compreende um conjunto de hipóteses e experiências [...]	U92S7Q8
Sim, método rígido partindo da observação.	Sim, ele usa a observação sobre algo, onde se criam questionamentos e possíveis soluções que são testadas através de experimentos.	U93S8Q8
Sim, método rígido partindo da intuição.	Sim. As etapas são: intuição, experimentos, lei hipótese, teoria e modelo.	U94S10Q8
Sim, método rígido partindo da observação.	Existe, e ele consiste em observação > hipóteses > formulação > tese > experimental > teoria.	U95S11Q8

9. Como você define um modelo científico?		
DESCRIÇÃO DA UNIDADE DE SIGNIFICADO	EXCERTO	CÓDIGO DA U.S.
Modelo adequado para explicar os objetivos de investigação.	Como um modelo adequado para explicar os objetivos de investigação.	U96S1Q9
Forma de sintetizar as conclusões obtidas depois de todo o processo do método científico. Forma simplificada de explicação.	[...] corresponde a uma forma de sintetizar as conclusões obtidas depois de todo o processo do método científico [...] também se constitui de uma forma simplificada de se explicar todo o embasamento teórico por trás de sua construção.	U97S2Q9
Referência para facilitar a compreensão de uma teoria.	Um modelo científico serve como uma referência para facilitar a compreensão de determinada teoria.	U98S3Q9
Maneira de pensar e analisar algo.	[...] explicar algo seguindo certa linha de raciocínio, é um jeito de pensar e analisar algo.	U99S4Q9
Estrutura de conhecimentos corretos.	Modelo é uma estrutura de conhecimentos ligados que a comunidade científica entende como corretos.	U100S5Q9
Algo que passou pelo método científico.	Algo que passou pelo método científico.	U101S6Q9
Conjunto de leis que constituem uma teoria.	[...] conjunto de leis que constituem uma teoria.	U102S7Q9
Teoria que visa explicar um fenômeno.	É uma teoria que visa explicar como um dado fenômeno acontece.	U103S8Q9
Teoria desenvolvida que é muito aceitável.	Um modelo científico é uma teoria desenvolvida que é muito aceitável [...]	U104S9Q9
Algo que já foi provado cientificamente.	Um modelo é algo que já foi provado cientificamente.	U105S10Q9
Etapas necessárias para se chegar aos mesmos resultados propostos.	[...] são etapas necessárias para que uma pessoa consiga chegar aos mesmos resultados propostos.	U106S11Q9

10. Por que os modelos são usados na ciência?		
DESCRIÇÃO DA UNIDADE DE SIGNIFICADO	EXCERTO	CÓDIGO DA U.S.
Usados como padrão, facilitando acesso a todos.	Para adaptar a todos que fazem e produzem ciência, facilitando o acesso e que favoreça o entendimento e a divulgação para todos os públicos.	U107S1Q10
Utilizados no ensino.	[...] principalmente em salas de aula, por proporcionar uma explicação de fenômenos mais simplificada.	U108S2Q10
Usados para identificar e orientar as teorias científicas.	[...] identificar e se orientar as teorias científicas.	U109S3Q10
Utilizados como base.	[...] analisar os objetivos de investigação partindo deles (modelos) [...]	U110S4Q10
Utilizados como base.	[...] instrumentos de estudo que são utilizados como base (de qualquer forma) para outras pessoas.	U111S5Q10
Utilizados no ensino.	[...] servem de modelo dentro das disciplinas de ciência.	U112S6Q10
Utilizados como base.	[...] são usados para que se possa fazer alguma coisa a partir deles, ocasionando novas descobertas e soluções.	U113S7Q10
Utilizados como base. Para a construção do conhecimento científico.	Eles servem de base para a construção do conhecimento científico.	U114S8Q10
Usados para simplificar e facilitar o reconhecimento de uma teoria.	Acredito que os modelos são usados para simplificar e facilitar o reconhecimento de uma teoria.	U115S9Q10
Utilizados como base para novos estudos e para novas teorias.	Serve como base para novos estudos e para novas teorias.	U116S10Q10
Utilizados no ensino, inclusive a não observáveis.	Os modelos são usados de forma didática, muitas coisas inclusive não são observadas, como o átomo, e necessitam de modelos.	U117S11Q10

11. Qual a sua concepção sobre Didáticas das Ciências?		
DESCRIÇÃO DA UNIDADE DE SIGNIFICADO	EXCERTO	CÓDIGO DA U.S.
Recursos disponíveis e comportamento docente.	[...] os recursos disponíveis, a maneira como o professor se comporta em sala de aula e como ele expõe os conteúdos.	U118S1Q11
Estudo de métodos, planejamentos e comportamentos que auxiliam a docência.	[...] corresponde ao estudo de métodos, planejamentos e comportamentos que auxiliam o processo didático, ou seja, a forma como se ministra uma aula, como se explica os diferentes conteúdos científicos para os alunos.	U119S2Q11
Aprendizado da docência.	[...] como um aprendizado para dar aula de ciências.	U120S3Q11
Maneira de trabalhar e compreender ciências.	[...] mostrará a melhor maneira de “manusear”, trabalhar e “compreender” as ciências e seu bruto conhecimento.	U121S4Q11
Métodos de ensino.	É onde se aprende métodos de ensino.	U122S5Q11
Aprendizado da docência.	[...] a disciplina responsável por nos “ensinar a ensinar” ciências.	U123S6Q11
Métodos de ensino e aprendizado da docência .	[...] iremos estudar alguns métodos de ensinar ciência. Uma maneira de entender melhor a função de um educador e como passar os conhecimentos adquiridos com exatidão.	U124S7Q11
Processos envolvidos na aprendizagem de ciências.	[...] provavelmente deve estar relacionada aos processos que envolvem a aprendizagem das ciências.	U125S8Q11
Compreender métodos e processos científicos.	[...] serve para desenvolver o conhecimento sobre métodos e processos científicos.	U126S10Q11
Aprendizado da docência.	Uma área voltada para que possamos aprender a ensinar o que aprendemos.	U127S11Q11

12. Qual a sua concepção sobre os elementos que englobam a Didática das Ciências?		
DESCRIÇÃO DA UNIDADE DE SIGNIFICADO	EXCERTO	CÓDIGO DA U.S.
Recursos tecnológicos, recursos experimentais e capacitação técnica do professor e sua competência.	Recursos tecnológicos [...] Recursos experimentais [...] Por fim a própria capacitação técnica do professor e sua competência.	U128S1Q12
Métodos, planejamentos, comportamentos, elaboração e análise de materiais didáticos.	Métodos, planejamentos, comportamentos, elaboração de materiais didáticos e análise destes.	U128S2Q12
Não sabe.	Não possuo uma concepção embasada sobre o que engloba a didática de ciências.	U130S3Q12
Recursos facilitadores para compreensão de conceitos e novas interpretações.	Recursos facilitadores e maneiras de visualizar conceitos abstratos bem como novas interpretações para determinados contextos.	U131S4Q12
Não sabe.	Não sei [...]	U132S5Q12
Não sabe.	Não possuo concepção formada sobre os elementos que englobam essa disciplina.	U133S6Q12
Métodos de linguagem para eficácia no ensino.	[...] estudaremos métodos de linguagem na fala para estimular a clareza e eficácia do que queremos ensinar.	U134S7Q12
Análise de construção histórica da ciência e a elaboração de materiais para seu entendimento.	[...] a análise de pontos históricos de como a ciência se construiu e a elaboração de materiais para seu entendimento.	U135S8Q12
Interação de ciência e educação no processo de ensino.	[...] Ciência e Educação e como eles interagem no processo de ensino.	U136S10Q12
Auxílio na docência.	[...] elementos que nos auxiliam e facilitam, tanto a “transferência” dos conhecimentos [...]	U137S11Q12

ANEXO 3. UNIDADES DE SIGNIFICADO DAS ENTREVISTAS

1. Diga seis termos/palavras, em ordem de importância, que você julgue serem os mais relevantes no ensino de Química.

DESCRIÇÃO DA UNIDADE DE SIGNIFICADO	EXCERTO		CÓDIGO DA U.S.
Aspectos da docência	1º. Compromisso ético 2º. Conhecimento técnico 3º. Pesquisa	4º. Formação continuada 5º. Dedicção 6º. Empatia	U1Q1S1
Aspectos da docência	1º. Contextualização 2º. Experimentação 3º. Investigação	4º. Avaliação adequada, bem elaborada 5º. Autorreflexão (todo professor tem que ter) 6º. Preparação	U2Q1S2
Temas específicos	1º. Conceito 2º. Átomo 3º. Elemento Químico	4º. Ligação 5º. Energia 6º. Transformação	U3Q1S3
Temas específicos	1º. Matéria 2º. Modelo 3º. Átomo	4º. Abstração 5º. Transformação 6º. Teoria	U4Q1S4
Aspectos da docência	1º. Abstração 2º. Modelos 3º. Ciência	4º. Contextualização 5º. CTSA 6º. Experimentação	U5Q1S5
Aspectos da docência	1º. História e Filosofia da Ciência 2º. Aprendizagem 3º. Contextualização	4º. Aulas práticas 5º. Dinamismo 6º. Didática	U6Q1S6
Aspectos da docência	1º. Respeito 2º. Empatia 3º. Dinâmica (o fato de estar buscando sempre coisas novas)	4º. Domínio do conteúdo 5º. Didática 6º. Metodologias novas de aprendizagem	U7Q1S7
Temas específicos e aspectos da docência	1º. Transformação 2º. Matéria 3º. Experimentação	4º. Contextualização 5º. Didática 6º. Ludicidade	U8Q1S8

2. Insira em algum ponto o termo História e Filosofia da Ciência.			
DESCRIÇÃO DA UNIDADE DE SIGNIFICADO	EXCERTO		CÓDIGO DA U.S.
História e Filosofia da Ciência após compromisso ético, conhecimento técnico e pesquisa antes de formação continuada, dedicação e empatia	1º. Compromisso ético 2º. Conhecimento técnico 3º. Pesquisa 4º. História e Filosofia da Ciência	5º. Formação continuada 6º. Dedicação Empatia	U9Q2S1
História e Filosofia da Ciência junto à experimentação	1º. Contextualização 2º. Experimentação junto com História e Filosofia da Ciência 3º. Investigação	4º. Avaliação adequada, bem elaborada 5º. Autorreflexão (todo professor tem que ter) 6º. Preparação	U10Q2S2
História e Filosofia da Ciência junto a conceito, antes dos outros temas específicos	1º. Conceito junto com História e Filosofia da Ciência 2º. Átomo 3º. Elemento Químico	4º. Ligação 5º. Energia 6º. Transformação	U11Q2S3
História e Filosofia da Ciência em primeiro lugar como condicionantes para os temas específicos	1º. HFC (condicionante para todas as outras) 2º. Modelo 3º. Matéria	4º. Átomo 5º. Abstração 6º. Transformação 7º. Teoria	U12Q2S4
História e Filosofia da Ciência após abstração e antes de modelos, ciência, contextualização, CTSA e experimentação	1º. Abstração 2º. História e Filosofia da Ciência 3º. Modelos 4º. Ciência	5º. Contextualização 6º. CTSA 7º. Experimentação	U13Q2S5
História e Filosofia da Ciência em primeiro lugar, antes de aspectos da docência	1º. História e Filosofia da Ciência 2º. Aprendizagem 3º. Contextualização	4º. Aulas práticas 5º. Dinamismo 6º. Didática	U14Q2S6
História e Filosofia da Ciência como nova metodologia de aprendizagem, último lugar	1º. Respeito 2º. Empatia 3º. Dinâmica	4º. Domínio do conteúdo 5º. Didática 6º. HFC entra com Metodologias novas de aprendizagem	U15Q2S7
História e Filosofia da Ciência em quinto lugar, após temas específicos e experimentação, contextualização e antes de didática e ludicidade	1º. Transformação 2º. Matéria 3º. Experimentação 4º. Contextualização	5º. História e Filosofia da Ciência 6º. Didática 7º. Ludicidade	U16Q2S8

3. Entre todos os sete termos/palavras escolha três que você julgue serem os mais importantes.		
DESCRIÇÃO DA UNIDADE DE SIGNIFICADO	EXCERTO	CÓDIGO DA U.S.
Não consta HFC	1º. Empatia 2º. Conhecimento técnico 3º. Formação continuada	U17Q3S1
Não consta HFC	1º. Experimentação 2º. Autorreflexão 3º. Avaliação adequada	U18Q3S2
Não consta HFC	1º. Elemento Químico 2º. Ligação Química 3º. Transformação	U19Q3S3
Não consta HFC	1º. Modelo 2º. Teoria 3º. Abstração	U20Q3S4
HFC em primeiro lugar	1º. História e Filosofia da Ciência 2º. Abstração 3º. Experimentação	U21Q3S5
HFC em primeiro lugar	1º. História e Filosofia da Ciência 2º. Aulas práticas 3º. Didática	U22Q3S6
Não consta HFC	1º. Respeito 2º. Empatia 3º. Domínio do conteúdo	U23Q3S7
Não consta HFC	1º. Contextualização 2º. Didática 3º. Matéria que é o cerne da Química	U24Q3S8

4. Em sua opinião por que História e Filosofia da Ciência é uma disciplina obrigatória em seu curso?		
DESCRIÇÃO DA UNIDADE DE SIGNIFICADO	EXCERTO	CÓDIGO DA U.S.
Conhecimento do processo de construção científica	[...] para dar a visão de que a Ciência não é uma linha e que sim ela é composta por [...] diversas construções [...] fundamento de que as coisas de fato vão evoluindo, de que os conhecimentos vão sendo mais aprofundados, acontecem rupturas nos conceitos, no próprio avanço da Ciência [...] processo que está ao nosso favor [...] a gente sempre busca as ferramentas para que a gente consiga de maneira geral compreender a nossa realidade e quebrar os nossos paradigmas, que também existem diversos filósofos, cada um pensa de um jeito, principalmente para mostrar que está sempre evoluindo, está sempre sobre novas transformações.	U25Q4S1
Criticidade quando ao fazer científico	Eu acho que é importante essa disciplina no sentido da gente analisar a Ciência [...] está totalmente relacionada com a sociedade, [...] é importante para tornar a gente crítico sobre o fazer científico [...] esse problema com as mulheres na Ciência.	U26Q4S2
Origem dos conceitos e estudo da ética	Porque você tem que saber a origem do que você está estudando, porque que chegaram nesse conceito [...] por que a Química é importante na sociedade? A filosofia estuda também a ética do porque que certas coisas não pode se fazer [...] tem que respeitar alguns limites dentro disso.	U27Q4S3
Histórico para compreensão	Porque se a gente não entender a História por trás das coisas a gente não entende porque elas acontecem.	U28Q4S4
História e Filosofia da Ciência é a própria Ciência	[...] a questão da História e Filosofia da Ciência é que a gente em algum momento da Ciência começou a tratar ela como algo separado da Ciência quando ela não é, ela é a própria Ciência.	U29Q4S5
Histórico da Ciência	[...] porque a gente chega na faculdade sem ter noção de nada e já começa a passar um monte de coisa [...] a gente precisava ter uma noção, tem essa parte de História, do estudo da Ciência, de como começou.	U30Q4S6
História e Filosofia da Ciência como conteúdo importante para o ensino	[...] escrevendo alguns trabalhos agora e dá para ver a importância de você inserir a História e Filosofia da Ciência como conteúdo para o ensino [...] então não tem como você passar isso para o aluno se você não aprender antes.	U31Q4S7
Mudança de compreensão de Contextualização para compreensão de Evolução científica	[...] eu achava que História e Filosofia antes de fazer a matéria era só uma contextualização, mas na verdade não, ela foi um divisor de águas para a gente poder pensar que a Química ela é muito influenciável, a evolução dela se deu a partir de influências externas, com [...] conceitos éticos, que a Química ela existe a partir disso, por isso acho que ela é obrigatória e importante.	U32Q4S8

5. Como você se sente a respeito da disciplina de História e Filosofia da Ciência desta graduação?		
DESCRIÇÃO DA UNIDADE DE SIGNIFICADO	EXCERTO	CÓDIGO DA U.S.
Sem continuidade	[...] a gente não teve uma continuidade, não foi uma mesma pessoa conversando sobre os diversos tópicos, então toda aula a gente chegava era uma dinâmica diferente com um professor diferente, então de certa forma eu não considero como se fosse uma disciplina rígida [...]	U33Q5S1
Permitiu reflexões Sem docentes da área	Ela realmente me permitiu refletir um pouco sobre essas coisas, mas [...] não tinham professores exatamente da área [...] isso acabou atrapalhando um pouco, atrapalhou de trabalhar mais temas, discutir mais coisas.	U34Q5S2
Desordem	[...] teve uma turma muito grande, então tinha quase cem pessoas na sala, foi muito bagunçado, o professor não tinha o domínio da disciplina.	U35Q5S3
Voltada à termos filosóficos	[...]eu esperava outro tipo de abordagem na disciplina [...] da época do desenvolvimento das coisas que a gente estuda na Química, aí também lógico os termos e tudo mais, só a disciplina foi bem assim em volta dos termos tipo falsificacionismo, o esquema de falsear teoria e eu não gostei muito desse jeito sabe.	U36Q5S4
Desorganizada	[...] acabou sendo um pouco desorganizada a disciplina [...] juntou duas turmas, então eu fiquei um pouquinho insatisfeito com a disciplina em si eu senti que não me trouxe nada de tipo muito importante.	U37Q5S5
Palestrantes maravilhosos Sem cronograma, dispersa	[...] não foi muito boa para minha turma a disciplina, os palestrantes foram maravilhosos mas o dinamismo igual eu falei, em si não foi bom, foi muito disperso [...] não tem um cronograma.	U38Q5S6
Voltada à termos e focada como metodologia de ensino	[...] na verdade eu esperava uma coisa diferente [...] que a gente que conseguisse entender um pouco mais a respeito dos filósofos, dos historiadores, sobre como eles pensavam, como a Ciência realmente aconteceu em certos períodos e não foi muito isso, foi mais a questão de termos mesmo, foi [...] uma metodologia para a gente fugir do tradicional e foi aplicada de maneira tradicional.	U39Q5S7
O docente trouxe especialistas, um docente na disciplina inteira seria mais compreensível	[...] eu acho que alguns não gostaram porque foram vários professores não foi algo muito estruturado, talvez porque era a primeira vez que era uma matéria conjunta com dois anos diferentes [...] Mas eu gostei porque o professor [...] chamou especialistas [...] talvez um professor só seguindo a disciplina seria mais fácil de entender do que várias pessoas falando de algo diferente, mas foi legal.	U40Q5S8

6. Como você acredita que essa disciplina deveria ser?		
DESCRIÇÃO DA UNIDADE DE SIGNIFICADO	EXCERTO	CÓDIGO DA U.S.
Manter diversos professores e dinâmicas, inserir o contexto da Química	Eu acredito que mudaria ao mesmo tempo sim e em outras coisas não, porque ao mesmo tempo que que você tem um contato com diversas pessoas que tem diversas visões, que apresentam o conteúdo de diversas maneiras, isso pode ser bom e ruim, pode ser bom no sentido de que você conhece outras maneiras de ver e ouvir e falar sobre o assunto pode ser ruim no sentido de que você não tem um processo construído linearmente [...] faltou um pouco [...] no contexto da Química porque eu conversei com outras pessoas e tem as disciplinas são História e Filosofia na Física, na Biologia, no nosso não foi na Química, foi História e Filosofia da Ciência [...] um ponto muito favorável que eu acho que deveria ficar são as dinâmicas, teve diversas dinâmicas que a gente fez sobre diversos filósofos da Ciência e que eu acredito que foi muito enriquecedor também, por que eu acho que é uma disciplina que não é “pra” gente chegar e ficar lendo os materiais e ficar sabe só no papel ativo do professor e passivo do aluno [...]	U41Q6S1
Visão crítica da evolução	[...] feita com base em [...] mostrar para o graduando [...] como foi a evolução, [...] essa questão de crítica.	U42Q6S2
Inserir docente da área Turmas menores	Então eu colocaria um professor que tem conhecimento dentro da área de Filosofia, História e Filosofia da Ciência, fazia uma turma pelo menos com a metade dos alunos que tinha, poder apresentar as discussões em roda [...] todo mundo ter uma maior participação.	U43Q6S3
Mais contextualização	Eu acho que ter mais uma contextualização.	U44Q6S4
Realizada também em outros semestres	[...] é uma disciplina que poderia ser tratada em diversos outros semestres também, [...] durante o curso inteiro e você ia aproveitando as disciplinas mais duras para ir fazendo a contextualização e fazendo todo um trabalho ali depois dentro da disciplina de História e Filosofia da Ciência.	U45Q6S5
Inserir docente da área	[...] precisa ter alguém que saiba ministrar ela, não é qualquer um que pode simplesmente chegar e passar ela que foi infelizmente o que aconteceu com a gente.	U46Q6S6
Inserir reflexão filosófica	[...] a gente aprendeu muito sobre falsificacionismo, sobre esses termos e eu acho que faltou um pouco mais sobre reflexão de História e Filosofia (é Filosofia né?) a gente tem que refletir e faltou.	U47Q6S7
Somente um docente	[...] não foi algo muito estruturado, talvez porque era a primeira vez que era uma matéria conjunta com dois anos diferentes [...] Mas eu gostei porque o professor [...] chamou especialistas [...] talvez um professor só seguindo a disciplina seria mais fácil de entender do que várias pessoas falando de algo diferente, mas foi legal.	U48Q6S8

7. Estudar na disciplina de História e Filosofia da Ciência mudou alguma coisa, fez alguma diferença para você?		
DESCRIÇÃO DA UNIDADE DE SIGNIFICADO	EXCERTO	CÓDIGO DA U.S.
Realidade da construção científica	Sem dúvida eu teria uma visão completamente diferente se não tivesse a disciplina, porque além de instigar o nosso senso, aumentar o nosso ceticismo sobre as coisas [...] não [...] tratar as coisas como uma verdade absoluta.	U49Q7S1
Criticidade	Eu acredito que essa questão de como eu vejo a Ciência hoje, depois que eu fiz essa disciplina realmente eu me tornei um pouco mais crítico do que era inicialmente, nesse aspecto realmente foi boa para mim.	U50Q7S2
Fez diferença	Fez porque mais que o professor não tivesse experiência, mas ele tomou a precaução de trazer pessoas que entendiam [...] tinha palestras superinteressantes.	U51Q7S3
Conhecimento científico	Da disciplina sim porque todo esse lado do estudo do conhecimento científico e dessa parte de teoria que foi passado, para mim foi válida, mas a História e Filosofia faz diferença em outras matérias que eu tenho abordagens que citam a História e a Filosofia, que é onde eu vejo mais importância.	U52Q7S4
Referenciais	Fez posteriormente porque depois de um tempo dentro da graduação eu comecei a ter um pouco mais de olhos [...] para o assunto e a disciplina me trouxe de alguma forma algumas leituras e algumas bibliografias que eu pude achar um caminho.	U53Q7S5
Não fez diferença	Sinceramente não, eu sei que poderia ser diferente, eu sei que se fosse diferente, sim, mas do jeito que foi não.	U54Q7S6
Métodos científicos	A gente teve um pouco mais de conceito de métodos científicos, mas eu fui aprender História e Filosofia da Ciência depois [...] porque quando a gente fez a disciplina não foi suficiente, e aí quando eu aprendi mais eu vi o tanto que a disciplina não era [...] correlacionada com o que a gente deveria aprender sobre isso.	U55Q7S7
Realidade da construção científica	Mudou essa maneira de pensar, eu não tinha parado para pensar assim na Química como algo construído durante a História a partir de alguns eventos, eu pensava mais como uma Ciência exata.	U56Q7S8

8. Qual é o seu contato com História e Filosofia da Ciência em outras disciplinas e fora da universidade?		
DESCRIÇÃO DA UNIDADE DE SIGNIFICADO	EXCERTO	CÓDIGO DA U.S.
Pouco contato fora das disciplinas pedagógicas Pouco contato fora da universidade	[...] na maioria das vezes foram nas disciplinas pedagógicas que abordam mais esse assunto [...] e a disciplina que eu fiz de Astronomia, que inclusive é optativa o professor abordou muitas questões de História e Filosofia da Ciência mas fora da graduação eu tenho pouco contato as vezes algum material que eu leio [...]	U57Q8S1
Pouco contato fora das disciplinas pedagógicas Sem contato fora da universidade	[...] fora da universidade é bem difícil, nas disciplinas de estágio um momento ou outro a gente acabava vendo alguma coisa, de repente alguma aula que o professor permite que a gente trabalhar alguma coisa, mas fora isso eu sinceramente não trabalho com História e Filosofia da Ciência [...]	U58Q8S2
Pouco contato fora da universidade Inserir em suas aulas	Hoje é [...] é bem pouco. Contato só com o pessoal da academia mesmo, porque introduzir Ciência por si já é difícil, o pessoal não escuta. Agora para aula eu procuro buscar um pouco desse contexto histórico [...] porque que é importante [...]	U59Q8S3
Inserir em atividades de outras disciplinas Sem contato fora da universidade	[...] a gente já fez vários seminários exemplificando a importância da História e a Química em diversos âmbitos. Fora da universidade não [...]	U60Q8S4
Pouco contato em outras disciplinas, inserida como metodologia Pouco contato fora da universidade	Nas outras disciplinas é bem pouco [...]você acaba ouvindo falar bastante da História e Filosofia da Ciência como metodologia [...] eu tenho um pouquinho mais de contato porque eu estou começando a me interessar mais pelo assunto [...]	U61Q8S5
Inserida para contextualização em outras disciplinas Sem contato fora da universidade	Em outras disciplinas só como contextualizações para pesquisar, fazer algum trabalho de alguma matéria específica, mas é só na faculdade também, fora não tem nada que me traga contato com isso, só se eu mesmo for pesquisar.	U62Q8S6
Presente em atividades de pesquisa e extensão Sem contato antes da graduação	[...] então é muito presente História e Filosofia da Ciência [...] a gente queria fazer um projeto [...] sobre isso, então é uma coisa que eu estudo, que sempre que eu vou planejar alguma coisa eu tento envolver História e Filosofia da Ciência. Antes da universidade eu não tinha contato, acho que eu nunca tinha ouvido sobre isso.	U63Q8S7
Pouco contato dentro da universidade Sem contato fora da universidade	Nenhum, a gente só voltou a abordar depois daquela outra disciplina na matéria de estágio em Química I, que a professora falou sobre o tema e um dos grupos apresentou um seminário e a gente decidiu fazer um minicurso sobre, em uma escola. Fora da universidade nada.	U64Q8S8

9. Você acha que a História e Filosofia da Ciência exerce influência no ensino de Química? Como?		
DESCRIÇÃO DA UNIDADE DE SIGNIFICADO	EXCERTO	CÓDIGO DA U.S.
Criticidade	A sem dúvida né, acho que volta naquele ponto de ceticismo da outra questão. (questão 4)	U65Q9S1
Compreensão da evolução Criticidade	Eu acho que é interessante uma abordagem histórica porque você faz a pessoa entender [...] a evolução, [...] interessante que vezes desperta a curiosidade da pessoa [...] tornar a pessoa mais crítica, [...] são as principais coisas que eu acho que essa disciplina vai, que ela consegue modificar na pessoa, claro que vai depender de como foi trabalhada, de como você abordou e também não é tão simples de muitas vezes atingir a pessoa, um aluno.	U66Q9S2
Compreensão histórica e ética no fazer científico	Sim. Porque você tem que saber a origem do que você está estudando, porque que chegaram nesse conceito por que a Química é importante na sociedade? A filosofia estuda também a ética do porque que certas coisas não pode se fazer, tem que respeitar alguns limites dentro disso.	U67Q9S3
Aumento do interesse dos alunos	Sim, eu dou aula [...] e sempre procuro trazer um exemplo no máximo que dá [...] porque aí os alunos [...] passam a dar importância e se interessar em estudar.	U68Q9S4
Sim, origem e o caminho de tudo, inclusive da docência	Com certeza, com certeza, o modo como a gente dá aula é influenciado pela História e Filosofia, [...] acaba sendo a origem de tudo [...] o caminho de tudo, então tem total influência sim.	U69Q9S5
Exerce influência	Exerce totalmente.	U70Q9S6
Exerce como metodologia	Sim, muita. O ensino de Química ele é muito abstrato [...] e essa metodologia, esses facilitadores [...] ajudam o aluno a compreender melhor, então a História e Filosofia da Ciência torna a Química um pouco mais humana para o aluno.	U71Q9S7
Aspectos éticos	Sim, voltando naquela parte ética que a gente tem que parar para pensar porque que a Química existe, sabe foi muito influenciada.	U72Q9S8

10. O que você acha que a sociedade pensa a respeito da História e Filosofia da Ciência?		
DESCRIÇÃO DA UNIDADE DE SIGNIFICADO	EXCERTO	CÓDIGO DA U.S.
Está longe da realidade da sociedade	[...] eu acho que de certa forma a Ciência em si a História e a Filosofia já são coisas muito complicadas que a sociedade não trabalha, agora se você abordar essas questões [...] unidas em conjunto eu acho que de certa forma ainda fica mais longe da realidade, [...] julgando pela realidade que eu tinha e das pessoas que eu conheço [...] é quase ínfimo a presença da História e Filosofia da Ciência, acho que não tem como negar que não faz parte da nossa realidade.	U73Q10S1
Poucas pessoas se interessam	[...] sinceramente eu acredito que poucas pessoas se interessam de repente por pensar, refletir sobre questões que envolvem História.	U74Q10S2
O desinteresse da sociedade aumenta	[...] antigamente já não tinha muito, mas agora [...] só tem a piorar, o desinteresse só tem a ficar maior.	U75Q10S3
A sociedade não pensa a respeito	[...] acho que a sociedade não pensa a respeito de História e Filosofia da Ciência e [...] cada um usa o filtro que interessa para interpretar alguma coisa.	U76Q10S4
A sociedade não pensa a respeito e na universidade não é aprofundado	Eu acho que a sociedade não pensa, porque uma coisa que eu percebo na verdade é que dentro dessa mania da gente tratar História e Filosofia da Ciência como só uma metodologia [...] dentro da produção acadêmica você tem muito pouca coisa aprofundada [...] então se você dentro da própria universidade não está falando sobre isso, na sociedade muito menos, as pessoas muitas vezes nem se tocam que há essa ligação entre História e Ciência elas imaginam que são matérias separadas.	U77Q10S5
A sociedade não pensa a respeito	Nossa eu acho que a sociedade não pensa [...] nem eu parava para pensar antes de ter a disciplina e saber que existe uma disciplina sobre isso.	U78Q10S6
A sociedade desconhece	Eu acho que a sociedade não conhece a História e Filosofia da Ciência, ainda é uma coisa que a gente tem muita pesquisa sobre, mas é uma coisa que ainda se mostra muito nova [...] as pesquisas que tem não são transmitidas, então talvez quando a gente fale sobre História e Filosofia da Ciência a sociedade imagina como refletir sobre fazer Ciência e não é só isso.	U79Q10S7
A sociedade desconhece	Se eles já tivessem ouvido falar, talvez algo mais teórico, nada tão importante assim.	U80Q10S8

11. Você acredita que usará História e Filosofia da Ciência em suas aulas de Química?		
DESCRIÇÃO DA UNIDADE DE SIGNIFICADO	EXCERTO	CÓDIGO DA U.S.
Sim, mas não aprofundado	Sim, acho que de repente não como um assunto que vá ser aprofundado [...] Na verdade é uma disciplina da graduação que a gente se aprofunda mais e que de certa forma é complicado para você trabalhar no nível médio, mas eu acho que em todos os conteúdos que a gente tem que, não todos os conteúdos porque talvez algumas não façam, não se encaixam tão bem até porque levam muito tempo, mas eu acho que alguns conteúdos, na verdade a maioria deles é cabível sim fazer o uso [...] de maneira geral como se deu esse processo da evolução dessa teoria, desse modelo, dessa maneira de se pensar sobre as coisas, mas eu confesso que dependendo aonde você for trabalhar, o contexto que você está inserido também pode mudar muito, mas (assim) é muito cabível você usar isso sem erro nenhum.	U81Q11S1
Sim, mas não aprofundado	Sim, inclusive eu pretendo usar [...] para alguns conceitos [...] é interessante [...] é legal você falar mais ou menos, dar uma ideia.	U82Q11S2
Sim, já utilizo	A gente tenta, não é toda aula que a gente vai conseguir usar mas a maioria das aulas sim, principalmente a aula que é mais conceitual, que não tem que aprofundar tanto no conteúdo, nessas aulas eu consigo [...] apresentar [...] a figura da pessoa que chegou nesse tema, porque eu pessoalmente gosto de saber quem participou [...] eu acho que também o pessoal vai gostar. Talvez não seja o melhor método para todo mundo, mas para mim funcionou.	U83Q11S3
Sim, já utilizo	[...] eu vou, eu procuro usar inclusive, eu já estou usando, pretendo usar sim.	U84Q11S4
Sim, já tento utilizar	Espero muito, eu procuro bastante, eu vejo bastante dificuldade na aplicação por causa de um pouco de como o sistema é hoje, o sistema de ensino e as obrigações que você tem com o ensino principalmente Fundamental e Médio você não tem tanto espaço, mas eu acho que sim, provavelmente vou usar sim, já tento em alguns momentos.	U85Q11S5
Sim, se tivesse base	Sim, eu sei que eu tivesse uma boa disciplina eu usaria, acharia importante usar ou precisaria usar.	U86Q11S6
Sim, com muito planejamento	Sim pretendo, um pouco, é [...] mais difícil de inserir, mas pretendo com muito planejamento.	U87Q11S7
Sim, para desenvolver a criticidade dos alunos	Sim. Acho que não como contextualização, mas dessa parte crítica, desenvolver essa criticidade dos alunos.	U88Q11S8

12. Como você acredita que um colega seu de turma ministrará História e Filosofia da Ciência em aulas de Química?		
DESCRIÇÃO DA UNIDADE DE SIGNIFICADO	EXCERTO	CÓDIGO DA U.S.
Sim, acredito que eles utilizarão.	Eu acho que o pessoal da minha turma, que são pessoas ótimas, que são pessoas que já estão envolvidas de certa forma no ensino, ou dando monitoria no cursinho ou dando alguma coisa voluntária ou dando aula já, então são assim pessoas que já estão inseridas e que de certa forma participaram muito e participaram efetivamente dos contatos que a gente teve com a disciplina de História e Filosofia da Ciência e nas outras quanto teve essas discussões, então julgando pela capacidade técnica dos meus colegas, pela nossa formação e por todo o processo que a gente viveu na graduação eu acho que sem dúvida eles vão fazer o uso e talvez eu acho que seja até um uso parecido da maneira como eu falei, eu acho que por exemplo a nível médio, que no caso é a nossa graduação a galera não vai separar um bimestre inteiro, uma prova mensal inteira “pra” falar sobre isso então acho que é mais no processo de evolução do pensamento filosófico da Ciência e sobre a construção dos modelos, enfim das ferramentas que a gente usa.	U89Q12S1
Sim, acredito que eles utilizarão um pouco	No geral, eu acredito que o pessoal vá usar, talvez como eu que não vou usar em tudo em toda aula para todo conceito [...] inclusive tem alguns que inclusive até vão seguir essa linha de História e Filosofia da Ciência	U90Q12S2
Sim, acredito que eles utilizarão.	[...] o pessoal da licenciatura, pelo menos o pessoal da minha sala, eu posso garantir que eles vão usar.	U91Q12S3
Sim, acredito que os licenciados utilizarão	[...] aquela História e Filosofia é uma disciplina do bacharelado junto com a licenciatura e o pessoal do bacharelado eles já vêm com um pré-conceito estabelecido de: não, isso não me importa e isso é de licenciatura e eu não vou precisar. Então [...] uns vinte por cento da sala eu acredito que vão usar História e Filosofia nas aulas que forem ministrar.	U92Q12S4
Sim, utilizarão como metodologia	[...] na generalização eu acho que a maior parte das pessoas vão continuar encarando como uma metodologia para ser usada as vezes [...] então eu não vejo uma utilização, uma conscientização sobre História e Filosofia da Ciência muito grande não.	U93Q12S5
Não acredito	[...] com base no que a gente teve, a gente não vai conseguir usar.	U94Q12S6
Sim, já utilizam	Alguns eu acredito que sim [...] que a gente consegue ver que já utiliza e que falam bastante sobre isso.	U95Q12S7
Sim, acredito que os licenciados utilizarão	Os meus colegas de licenciatura, porque a gente fez com licenciatura e bacharelado eu acho que sim, a gente gosta bastante dessas questões éticas e polêmicas na Química, o pessoal de bacharelado acho que não.	U96Q12S8

