

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
E MATEMÁTICA**

NIRLY ARAUJO DOS REIS

**ABORDAGEM CONTEXTUAL NO ÂMBITO DO PROCESSO
FORMATIVO DO PIBID**

SÃO CRISTÓVÃO

2017

NIRLY ARAUJO DOS REIS

**ABORDAGEM CONTEXTUAL NO ÂMBITO DO PROCESSO
FORMATIVO DO PIBID**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe para obtenção do título de mestre.

Área de Concentração: currículo, didáticas e métodos de ensino das ciências naturais e matemática.

Orientador: Prof. Dr. Erivanildo Lopes da Silva

SÃO CRISTÓVÃO

2017

ABORDAGEM CONTEXTUAL NO ÂMBITO DO PROCESSO FORMATIVO DO PIBID

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe para obtenção do título de mestre.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Adjane da Costa Tourinho e Silva
Doutora em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais
Universidade Federal de Sergipe

Profa. Dra. Simone de Assis Martorano
Doutora em Ensino de Ciências pela Universidade de São Paulo
Universidade Federal de São Paulo

Prof. Dr. Erivanildo Lopes da Silva
Doutor em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela Universidade Federal da Bahia
Universidade Federal de Sergipe

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação a minha mãe (Dona Neuzice).

Ela, que desde muito cedo, passou a assumir o papel paterno e materno, transformando a minha vida e “se virando” para sustentar a mim e ao meu irmão, que viria tempos depois. Para ela, o estudo sempre foi o melhor meio de ser “alguém”, mesmo não havendo terminado sua formação básica. A vida não foi fácil para ti, mas sei que todo seu esforço ainda será recompensado... Que toda sua positividade e fé me acompanhem sempre!

AGRADECIMENTOS

A toda minha família, por sempre acreditar em mim, vocês foram fundamentais para finalizar mais uma etapa. Sempre me apoiando, principalmente, nesses últimos momentos, em que a trajetória tornou-se mais árdua. Em especial a tia Neide, Leilane, Leany, madrinha Lidi e Djones. Vocês realmente sabem o significado da palavra família. Obrigada por sempre me motivar e compreender as minhas angústias e ausências. Durante essa trajetória, lembro-me do olhar do meu irmão, ao mencionar algo sobre os meus estudos, saiba que sua reação, mesmo que introspectiva, sempre me estimulou a seguir em frente.

Ao meu orientador Eri, que se tornou um amigo, daqueles que compreendem as mais inusitadas situações e desafios da vida e da carreira acadêmica. Suas ideias, por mais complicadas que fossem, organizaram um dos pilares do conhecimento construído ao longo desses anos, este que não começou apenas no mestrado e espero que ainda seja prolongado por um bom tempo.

As professoras Adjane e Simone pelas contribuições iniciadas na qualificação e estendidas na defesa. E aos docentes que integram a Pós.

Agradeço ao pessoal do Grupo de estudos GEEQUI, pelas experiências, reflexões e discussões compartilhadas nesse tempo.

Aos amigos de longa data, em especial Tatai e Valéria pela força dada nesses últimos meses e a Mikaely (coisa de alma). Aline e Camila, minhas parceiras da graduação, do mestrado, das risadas, congressos e das idas e vindas a Itabaiana. A Elane, pelos desafios e aventuras vivenciadas. Aos colegas da turma, pelas discussões e debates travados durante as aulas.

Não posso deixar de agradecer também, aos licenciandos em Química, hoje docentes, integrantes do PIBID, pela disponibilidade e ajuda na etapa da coleta de dados, estes, permitiram a concretização desse trabalho.

Meus sinceros agradecimentos a todos que de alguma forma se fizeram presente e participaram dessa etapa.

Por fim, agradeço a CAPES, pelo auxílio financeiro fornecido para o desenvolvimento desta pesquisa.

“Nós começamos confusos, e terminamos confusos num nível mais elevado”. Allan Chalmers

RESUMO

A literatura específica do ensino de ciências vem discutindo diversas tendências e estratégias na busca de uma melhoria da qualidade do ensino, a destacar a inserção da História da Ciência (HC) no contexto da sala de aula. Na perspectiva de HC, a Abordagem Contextual, cujo princípio-base trata da incorporação dos constructos teóricos e epistemológicos como uma perspectiva para se ensinar ciência, ganha projeção. Considerando a importância dessas ideias para a área, este trabalho teve como objetivo, investigar as contribuições da AC na aprendizagem dos licenciandos inseridos no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Com base nisso, buscou-se perceber a mudança epistemológica sobre História da Ciência a partir das falas dos estudantes no âmbito das atividades desenvolvidas. Essa pesquisa foi realizada por meio de um acompanhamento em um grupo vinculado ao subprojeto PIBID/Química de uma IES do agreste sergipano, cujas discussões ocorriam atreladas à investigação de episódios históricos sobre determinados conceitos químicos. Sendo assim, a metodologia que se aproxima desse estudo é o Grupo Focal, o qual permitiu a coleta de dados e particularidades de informações acerca da configuração da abordagem contextual nessa etapa formativa. Conforme avançavam os encontros, percebeu-se que os licenciandos buscavam explorar determinados episódios históricos para a construção de conceitos e inserção destes em propostas instrucionais, tendo como base a solução de situações-problema propostas por seu formador durante o início das ações no PIBID. Todavia, apesar de o trabalho evidenciar a apropriação dos estudantes com ideias mais elaboradas sobre a ciência e a Natureza da Ciência – evidenciando assim, a contribuição da HC nesse processo, no que se referem à abordagem utilizada pelos licenciandos em seus materiais – a proposta ainda distancia-se, em alguns aspectos, das ideias teóricas defendidas pela AC e acabam recaindo em distorções no trabalho em História da Ciência. Logo, os resultados indicam que pode haver confusões nas concepções dos estudantes a respeito do processo de elaboração da ciência (ora defendem aspectos NdC, ora recaem em perspectivas ultrapassadas), o que acabou sendo refletido em seus materiais didáticos e permitiu um distanciamento da proposta instrucional elaborada com aquelas apresentadas pelos referenciais teóricos. Nesse caso, é possível refletir que a aquisição de novos conhecimentos não seria garantia da sua aplicação em sala de aula. Ainda assim, as ações desenvolvidas juntamente com esses estudantes se configuram como propostas que estão sendo produzidas, e por isso, contribuem para sua formação enquanto futuros docentes.

PALAVRAS-CHAVE: História da Ciência. Abordagem Contextual. Licenciandos. PIBID.

ABSTRACT

The specific literature of science teaching has been discussing several trends and strategies in the search for an improvement in the quality of teaching, to highlight the insertion of the History of Science (HC) in the context of the classroom. In HC's perspective, the Contextual Approach, whose basic principle deals with the incorporation of theoretical and epistemological constructs as a perspective to teach science, gains a projection. Considering the importance of these ideas for the area, this work had as objective, to investigate the contributions of AC in the learning of the undergraduates inserted in the *Programa Institucional de Iniciação à Docência* (PIBID). Based on this, it was sought to perceive the epistemological change on History of Science from the speeches of the students in the scope of the developed activities. This research was carried out by means of an accompaniment in a group linked to the PIBID / Chemistry subproject of a IES of the agreste sergipano, whose discussions were related to the investigation of historical episodes on certain chemical concepts. Therefore, the methodology that approximates this study is the Focus Group, which allowed the collection of data and particularities of information about the configuration of the contextual approach in this formative stage. As the meetings progressed, it was noticed that the undergraduates sought to explore certain historical episodes for the construction of concepts and insertion of these into instructional proposals, based on the solution of problem situations proposed by their trainer during the beginning of the actions in PIBID. However, although the work evidences the appropriation of students with more elaborate ideas about science and the nature of science - thus showing the contribution of the HC in this process, as regards the approach used by the licenciandos in their materials - the proposal still Distances itself in some aspects from the theoretical ideas defended by the AC and end up in distortions in the work in History of Science. Therefore, the results indicate that there may be confusion in undergraduates conceptions regarding the process of science elaboration (sometimes they defend aspects of NdC, sometimes they fall into outdated perspectives), which ended up being reflected in their didactic materials and allowed a distancing of the instructional proposal Elaborated with those presented by theoretical references. In this case, it is possible to reflect that the acquisition of new knowledge would not guarantee its application in the classroom. Even so, the actions developed together with these students are configured as proposals that are being produced, and therefore, contribute to their training as future teachers

KEYWORDS: Science History. Contextual Approach. Undergraduates. PIBID.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Problemas escolhidos pela por cada dupla e trio.....	39
Figura 2 – Encontros ocorridos no Grupo Focal, por meio das ações do PIBID e a ênfase dada em cada discussão.....	42
Figura 3 - Modelo análise de dados dos oito primeiros encontros, estabelecidos durante a formação das categorias.....	46
Figura 4 - Trechos de falas pertencentes à categoria <i>Formação do Licenciando</i> estabelecidos ao longo dos encontros 01 e 02.....	51
Figura 5 - Trechos de falas pertencentes à categoria <i>Formação do Licenciando</i> estabelecidos ao longo do encontro 03.....	59
Figura 6 - Trechos de falas pertencentes à categoria <i>Configuração da HC no Material</i> estabelecidas ao longo dos encontros 03 e 05.....	62
Figura 7 - Trechos de falas pertencentes à categoria <i>Configuração da HC no Material</i> estabelecidas ao longo dos encontros 05 e 06.....	67
Figura 8 - Continuação dos trechos de falas pertencentes à categoria <i>Configuração da HC no Material</i> estabelecidas ao longo do encontro 06.....	68
Figura 9 - Continuação dos trechos de falas pertencentes à categoria <i>Configuração da HC no Material</i> estabelecidas ao longo dos encontros 07 e 08.....	71

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Análise do aspecto ' <i>Seleção Conteúdo Histórico</i> ' nos seis últimos encontros do GF.....	77
Quadro 2 - Análise do aspecto ' <i>Tempo Didático</i> ' nos seis últimos encontros do GF.....	82
Quadro 3 - Análise do aspecto ' <i>Simplificação e Omissão</i> ' nos seis últimos encontros do GF.....	85
Quadro 4 - Análise do aspecto ' <i>Relativismo</i> ' nos seis últimos encontros do GF.....	89
Quadro 5 - Análise do aspecto ' <i>Inadequação dos Trabalhos Históricos Especializados</i> ' nos seis últimos encontros do GF.....	92
Quadro 6 - Análise do aspecto ' <i>Supostos Benefícios das Reconstruções Históricas Lineares</i> ' nos seis últimos encontros do GF.....	95
Quadro 7 - Análise do aspecto ' <i>Extensão versus Profundidade</i> ' nos seis últimos encontros do GF.....	101

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AC - Abordagem Contextual

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

HC - História da Ciência

HFC - História e Filosofia da Ciência

HQ - História da Química

IES - Instituições de Nível Superior

GF - Grupo Focal

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

NdC - Natureza da Ciência

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

PIBID - Programa Institucional de Iniciação à Docência

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 APORTES TEÓRICOS	17
2.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE A HISTÓRIA DA CIÊNCIA	17
2.2 ABORDAGEM CONTEXTUAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS	25
2.3 ARTICULAÇÕES ENTRE O PIBID E A ABORDAGEM CONTEXTUAL	31
3 CAMINHOS METODOLÓGICOS	35
3.1 O PIBID QUÍMICA NO <i>CAMPUS</i> PROFESSOR ALBERTO CARVALHO	35
3.2 AÇÕES DA PESQUISA: O GRUPO FOCAL	37
3.3 AS AÇÕES FORMATIVAS NO PIBID E A DINÂMICA DAS ATIVIDADES DE PESQUISA	39
3.4 CONSTRUÇÃO DOS ELEMENTOS DE ANÁLISE PARA O PROCESSO FORMATIVO DOS LICENCIANDO	44
4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS DURANTE O GRUPO FOCAL	50
4.1 PRIMEIRO MOMENTO DE ANÁLISE: UMA DISCUSSÃO DOS CONSTRUCTOS HISTÓRICOS E MATERIALIZAÇÃO DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA	50
4.1.2 <i>Categoria Formação do Licenciando</i>	50
4.1.3 <i>Categoria Configuração da História da Ciência no Material</i>	57
4.2 SEGUNDO MOMENTO DE ANÁLISE: DISCUSSÃO DOS ÚLTIMOS SEIS ENCONTROS DO GRUPO FOCAL	77
5 DIFICULDADES NA CONCRETIZAÇÃO DAS AÇÕES COM BASE NA ABORDAGEM CONTEXTUAL	108
6 CONTRIBUIÇÕES E PERSPECTIVAS NO PIBID	114
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	125
REFERÊNCIAS	130

APÊNDICES	137
ANEXOS	142

1. INTRODUÇÃO

Em um primeiro momento, como uma forma de justificar os fatores que levaram a construção desse trabalho, é importante mencionar as contribuições advindas de toda a minha trajetória acadêmica, sobretudo, destacar o meu interesse na escolha da temática. O primeiro contato com o tema História da Ciência (HC) ocorreu no 4º semestre durante a minha graduação no curso de Química licenciatura, momento que participei da disciplina “História e Epistemologia da Química”. Apesar de ainda sentir dificuldades com os termos e definições acerca da relação entre a História da Ciência e o ensino, percebi, em uma primeira etapa, como as questões históricas são importantes para compreensão dos conceitos científicos. Como fruto disto, desenvolvi o primeiro trabalho nessa perspectiva, o qual foi apresentado na forma de comunicação oral no Encontro Nacional de Ensino de Química¹ (ENEQ), no ano de 2012.

Passada essa experiência inicial, cerca de um ano e meio depois, ao ministrar um curso preparatório para iniciantes das graduações em ciências e matemática², surgiu à percepção de que os estudantes apresentavam dificuldades em compreender os conceitos sobre estrutura da matéria, pois não conheciam epistemologicamente tais conceitos. Essa minha inquietação passou a ser objeto de pesquisa na forma de Trabalho de Conclusão de Curso, dando ênfase em estudos com bases históricas, mais detidamente, a contribuição dessas discussões para o processo de formação de licenciandos em Química. Esse trabalho gerou outra comunicação oral, agora no ENEQ, no ano de 2014³.

Diante destas minhas experiências acadêmicas vivenciadas, o passo seguinte foi o ingresso no mestrado, ainda tendo como foco a História da Ciência, de maneira mais específica, a Abordagem Contextual (AC), como propõe Matthews (1995). A Abordagem Contextual trata-se

¹ O trabalho intitulado como “Contribuições da Radioatividade para o desenvolvimento das teorias atômicas de Thomson a Rutherford: um debate histórico epistemológico no Ensino de Química” foi publicado nos anais do ENEQ 2012. <<http://www.eneq2012.qui.ufba.br/modulos/submissao/Upload/42797.pdf>>.

² O curso preparatório é um curso de nivelamento para alunos ingressantes dos cursos de exatas do *Campus* Professor Alberto Carvalho, o qual tem o objetivo de propiciar o aprofundamento dos conhecimentos químicos aos alunos ingressantes dos cursos de Química, Física e Matemática, além de estimular ao licenciando ministrante o desenvolvimento de atividades relacionadas à prática docente durante sua formação acadêmica.

³ O trabalho intitulado como “Contribuições da Abordagem Contextualista sobre Eletricidade e Estrutura da Matéria para a Formação Inicial de Professores” foi publicado nos anais do ENEQ 2014. <<http://www.eneq2014.ufop.br/files/publico/Anais%20XVII%20ENEQ%20completo.pdf>>.

de uma tendência cuja finalidade é atrelar os aspectos históricos ao ensino das ciências, considerando ainda os contextos que interferem na atividade científica, como as questões sociais, econômicas, políticas e culturais.

Tendências com base na AC partilham da ideia de que as discussões históricas podem contribuir tanto para aprendizagem do conhecimento científico por parte dos estudantes, quanto para a formação docente, principalmente no que trata do desenvolvimento de concepções mais elaboradas acerca da ciência e das questões que tanto a influenciam. Logo, a inserção da HC na sala de aula pode ocorrer por meio de ações didáticas articuladas ao processo formativo dos professores.

Nesse sentido, considerando agora a investigação no âmbito do mestrado, as discussões vivenciadas sobre HC ocorreram atreladas as ações formativas do Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID). Esse programa na Universidade Federal de Sergipe, *Campus* Professor Alberto Carvalho (Itabaiana - SE), vem se configurando como um espaço para potencializar debates, investigar variáveis sobre os aspectos históricos e a Natureza da Ciência (NdC) incorporada pelos estudantes. Diante dessa explanação, o foco dessa investigação está vinculado às ações desenvolvidas com licenciandos em Química, participantes do PIBID nesta instituição.

O PIBID, como um programa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), se tornou um projeto singular de intervenções que priorizam aspectos inovadores no ensino de ciências, como é o caso da abordagem histórica da ciência (PAREDES; GUIMARÃES, 2012). Além disso, o programa vem possibilitando também, a construção de materiais didáticos com diferentes perspectivas, o que também viria a suprir mais uma lacuna no que trata da abordagem com ênfase na HC. Portanto, a AC na formação inicial de professores, com grande contribuição do espaço PIBID, permite à produção e discussão de materiais a luz da História da Ciência, o que justifica o estudo realizado com um grupo de licenciandos vinculados ao programa. Nesse caso, foi possível o uso da metodologia do Grupo Focal, o que proporcionou certa liberdade no processo de coleta de dados em torno do desenvolvimento da AC.

Ao longo da implementação do Projeto de Pesquisa, as ideias foram sendo reformuladas com base no caminho trilhado pelo grupo no PIBID, o que ajudou a gerar as seguintes questões básicas: *No que trata do processo de elaboração do conhecimento científico, quais visões sobre a*

HC os licenciandos desenvolveram durante as ações no âmbito do PIBID? Como estas visões foram exploradas na elaboração de material didáticos e quais ideias de HC os licenciandos desenvolveram?

Assim, este trabalho assumiu como pressuposto uma investigação no processo formativo no PIBID, considerando as contribuições e possíveis falhas das ações realizadas pelos estudantes imersos nas atividades de discussão e elaboração de materiais didáticos próprios. A partir dessas ideias, buscou-se como principal objetivo, investigar os entendimentos sobre HC que licenciandos apresentaram ao longo das ações formativas PIBID e quais desses entendimentos eram refletidos na elaboração de materiais didáticos, com base na Abordagem Contextual. Essa linha central de investigação pode ser detalhada em dois objetivos específicos: investigar as contribuições da Abordagem Contextual na aprendizagem dos licenciandos inseridos no PIBID e ainda, como reflexo dessas ideias, buscar conhecer possíveis modificações de natureza epistemológica da História da Ciência nos materiais didáticos produzidos pelos licenciandos.

Dessa maneira, destaco como hipótese inicial, a ideia de que a Abordagem Contextual desenvolvida durante o PIBID deve ser suficiente para que os licenciandos adquiram ideias mais elaboradas no que trata da ciência, desse modo, esses aspectos viriam a ser refletidos em seus materiais didáticos produzidos para serem aplicados na educação básica. Logo, a AC contribuiria para o processo formativo ocorrido no âmbito do programa.

Como forma de encaminhar este texto, organizo este texto em sete seções, esta corresponde a introdução deste estudo, sendo na segunda debatida a fundamentação teórica pautando-se nos debates acerca da História da Ciência e Abordagem Contextual para o ensino de ciências, no qual apresento sua defesa nos currículos de ciências e no processo de formação de professores, além dos aspectos encontrados em um breve levantamento dessa abordagem no ensino de Química. Nessa seção, também será discutido um panorama de algumas pesquisas já realizadas no âmbito do PIBID com subprojetos em Química e com ênfase na AC e o PIBID.

A seção 3 é dedicada à discussão das questões metodológicas que delinearam a pesquisa, a formação do grupo de licenciandos participantes do PIBID e a dinâmica das atividades, também é relatado o processo de coleta de dados e a forma como procedeu à análise.

Na seção 4, são discutidos os dados coletados, através de categorias encontradas e alguns parâmetros utilizados para análise dos catorze encontros ocorridos no PIBID, evidenciando assim, aspectos referentes à Abordagem Contextual desenvolvida pelo grupo e a contribuição destes para a formação dos licenciandos.

A seção 5 traz alguns dos entraves ocorridos durante a concretização das ações desenvolvidas pelos licenciandos. Já a penúltima seção (seção 6), apresenta perspectivas e contribuições do PIBID nesse processo. Finalizando o trabalho, são apontadas as considerações finais a respeito do estudo realizado no âmbito do PIBID e os encaminhamentos que podem vir a ocorrer a partir deste trabalho.

2 APORTES TEÓRICOS

Esta seção apresenta alguns dos pressupostos teóricos, primeiro em torno da História da Ciência, seguido de um debate acerca da configuração da Abordagem Contextual, destacando suas definições e características e, por último, como esta pode ser articulada as ações formativas no PIBID, considerando trabalhos que se aproximam desta perspectiva.

2.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE A HISTÓRIA DA CIÊNCIA

Com relação à História da Ciência, pode-se dizer que não há um consenso sobre a significação do que seja esta tendência no ensino de ciências (MARTINS, 2005). Apesar disso, os autores Beltran, Saito e Trindade (2014) apresentam uma definição pautada em suas pesquisas sobre a HC, a qual se entrelaça com a epistemologia, história e a sociologia. Nesse caso, a HC pode ser entendida como um estudo do processo de elaboração, transformação e transmissão de conhecimentos em torno dos fenômenos naturais e suas técnicas, considerando as distintas épocas e culturas. O processo de elaboração do conhecimento torna-se objeto da epistemologia, que abrange a comparação entre conceitos e os limites e validação destes. Aparecem também aspectos sociológicos nessa definição. Logo, é notável a complexidade do trabalho nessa perspectiva, pois é um conhecimento construído em bases epistemológicas, históricas e sociológicas e são justamente as interfaces entre esses três campos que caracterizam um trabalho nessa tendência (BELTRAN; SAITO; TRINDADE, 2014; DIAS, 2004).

Antes de falar propriamente da significação da História da Ciência e Abordagem Contextual, convém ressaltar que a HC é o objeto central do estudo no âmbito da Historiografia, aquela produzida pelos historiadores, nos quais, acontecimentos e situações tornam-se o foco do trabalho desses pesquisadores. Para Martins (2004), a historiografia seria o produto primário, como os materiais escritos pelos cientistas, que viriam a descrever de uma forma discursiva e minuciosa os aspectos de uma época, e é sobre esses e outros objetos precedentes que se desenvolvem a tarefa do historiador, o qual busca uma reconstrução dos fatos passados com o intuito de evidenciar a historicidade e acontecimentos de uma época. De maneira contrária, para

esse autor, a HC seria a construção das atividades humanas, que ocorre a partir da análise do trabalho dos cientistas e da própria atividade científica (seus métodos, teorias, divergências, contribuições...), que permanece atrelada aos determinados fenômenos e os seus contextos muitas vezes aquém da ciência.

Vale ressaltar que grande parte do material sobre História da Ciência advém do campo da historiografia, a destacar a evolução desse campo de pesquisa, que por sua vez, propõe a superação da visão linear da ciência, pautada no progresso científico como momentos de grandes descobertas (BELTRAN; SAITO; TRINDADE, 2014). De fato, os primeiros escritos da historiografia da ciência acabaram se refletindo em narrativas que se baseavam nas grandes descobertas e acertos na ciência, o que para alguns autores, ajudou a forjar a “ciência dos heróis”, na qual os demais homens, aqueles que não obtiveram êxitos científicos, seriam ignorados por vários historiadores (BELTRAN; SAITO; TRINDADE, 2014; MARTINS, 2000; SILVA, 2014).

Já a Filosofia da Ciência atrelada à epistemologia pode ser entendida como uma área que busca firmar a validade do conhecimento científico, para isso, Japiassu (1992) atribui como uma das funções da Filosofia da Ciência, estabelecer a distinção das ciências e de outros conhecimentos, bem como os limites do conhecimento científico. Dentre algumas das funções atribuídas a Filosofia das Ciências, algumas já foram destacadas: distinguir as funções atreladas a outros conhecimentos; estabelecer os limites do conhecimento científico; buscar a natureza da ciência (JAPIASSU, 1992). Do mesmo modo, diante do que foi explicitado por Beltran, Saito e Trindade (2012), a Filosofia da Ciência está mais estritamente relacionada à validade e limites do conhecimento científico, algo mais próximo da metodologia científica. Alguns princípios da Filosofia da Ciência ainda são fortemente presentes no ensino de ciências, bem como influencia concepções de ciências, como as visões positivistas e indutivas da ciência, as posições racionalistas e relativistas da ciência, cuja compreensão pode fornecer auxílios para interpretação de resultados sobre determinados estudos, aproximando assim, o conhecimento científico a uma dimensão mais humana (MATTHEWS, 1995). Não se trata de dizer que a própria filosofia por si só traduz interesse explícito para o ensino de ciências, mas evidenciar que certas posições filosóficas proporcionam benefícios para a educação e a natureza da ciência transmitida em sala de aula (epistemologia docente disseminada), uma vez que a ciência em si carrega um domínio filosófico e que este é parte integrante dos currículos escolares (MATTHEWS, 1995).

Logo, percebe-se assim, que os estudos no âmbito da Filosofia da Ciência possibilitou que as pessoas pudessem refletir sobre a ciência, pois o conhecimento do papel da ciência, compreendida como um recorte da realidade permite um entendimento sobre as diversas visões que impulsionaram os saberes científicos (PENITENTE; CASTRO, 2010). As reflexões filosóficas potencializam uma percepção da complexidade do conhecimento humano, através da investigação do processo de construção da ciência, bem como uma análise dos seus pressupostos, lógica e limites, ou seja, trata-se de um estudo dos aspectos filosóficos e suas questões epistemológicas, as quais possuem relação com a construção dos vários métodos científicos. Tais discussões envolvem um debate sobre o sentido epistemológico da ciência e suas implicações, o que põe em pauta o nascimento da ciência, sua racionalização ao longo dos diversos períodos, assim como sua natureza histórica (SIMPLÍCIO; ALMEIDA, 2010). Essas contribuições permitem o estabelecimento de elos entre Filosofia e Ciência, isto é, as bases da epistemologia do conhecimento científico, o que revela uma ciência provisória, inconclusa e parcial e com fortes ligações com a historicidade do conhecimento científico, como menciona Matthews (1995) a Filosofia da Ciência se torna vazia sem a história e esta última, torna-se cega sem a filosofia. A historiografia, por sua vez, evidencia uma ciência multifacetada e diversa, em que a junção destes dois campos contribui para o desenvolvimento da Natureza da Ciência, isto é, dos aspectos em torno da atividade científica, os quais deveriam aparecer como partes fundamentais nos currículos, o que reduziria a fragmentação e disciplinarização deste campo de conhecimento (SIMPLÍCI; ALMEIDA, 2010; MATTHEWS, 1995).

Ainda assim, Forato, Pietrocola e Martins (2011) descrevem que alguns textos já vêm apontando as diferenças entre os trabalhos elaborados por historiadores da ciência/filósofos da ciência e os educadores, nesses casos, o rigor da textualização dos estudos historiográficos e filosóficos normalmente não permite seus usos na educação básica. Porto (2010) também sinaliza sobre a baixa interação entre historiadores e educadores em ciências, constituindo assim, dois campos distintos na ciência contemporânea.

Como este texto, busca trazer para discussão, aspectos da HC no ensino de ciências, também com metodologia própria, distinta da historiografia da ciência e da filosofia da ciência, aqui não será aprofundada nenhuma discussão sobre questões teóricas de HC do ponto de vista historiográfico. Nesse caso, a HC no âmbito do ensino de ciências também se diferencia do

objeto de investigação da filosofia da ciência, pelo fato de que não buscar uma discussão em torno das definições de ciência e dos processos de validação desse conhecimento, a ser incorporada por professores e alunos. Ainda assim, há apropriação de boa parte do que é discutido nesses materiais, com o intuito de relacionar esses debates com a educação em ciências.

Tratando mais detidamente dos discursos sobre HC que vem se acentuando desde a década de 1990 no Brasil, nota-se que esta é tema de diversas publicações, principalmente em revistas e eventos do ensino de ciências, bem como está presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) pós LDB 9394-96 (SILVA, 2014). Esses documentos destacam de maneira geral, a natureza humana da atividade científica e suas implicações com as transformações sociais, colocando em discussão aspectos sobre a Natureza da Ciência (NdC) (BRASIL, 2000).

Sobre a Natureza da Ciência, Canavaro (2000) define como sendo o estudo dos pressupostos e processos referentes ao conhecimento científico, o trabalho do cientista, sua produção e os inúmeros aspectos que permeiam a ciência. De maneira semelhante Moura (2014) descreve a NdC como um conjunto de aspectos indo desde questões referentes ao método científico aos fatores que interferem em sua atividade, assim como as questões socioculturais que tencionam o fazer científico. Os elementos da Natureza da Ciência advêm dos estudos em torno da historiografia e Filosofia da Ciência.

De encontro a isso, Forato, Pietrocola e Martins (2011) também consideram uma abordagem Histórica sobre a Ciência como uma estratégia didática. Para esses autores, relatar a reconstrução de episódios históricos ocorridos em contextos específicos podem impulsionar as discussões sobre questões de NdC, além de desvelar os significados epistemológicos dos conceitos. Tais ideias têm funcionado como justificativas para inserção da HC no ensino de ciências, uma vez que pode contribuir para atingir diversos objetivos educacionais, como uma concepção mais ampla acerca da ciência, o que será refletido de maneira implícita ou explícita em qualquer decisão educacional.

O necessário aprofundamento sobre a fundamentação teórica que trata da História da Ciência no ensino de ciências e suas correlações com algumas questões de Natureza da Ciência com uma veia didático-pedagógica será apresentado por meio de discussões em torno da HC e os reflexos dessa tendência no ensino. Uma breve revisão da literatura realizada aponta os diversos

estudos a partir do final do século XX, o qual se pode afirmar que foi um período de consolidação e estabelecimento de relações mais estreitas destas e o ensino (SILVA, 2014).

Allchin (2011) destaca que a presença de algumas abordagens no trabalho com HC acabam por romantizá-la e lhes fornecerem um caráter afetivo com narrativa mística. Ressalta-se assim, o cuidado que se deve ter para evitar a propagação de versões históricas com esses vieses e pautadas em uma concepção empírico-indutivista acerca do processo de construção da ciência (FORATO; PIETROCOLA; MARTINS, 2011). Sobre isso, o trabalho de Gil Pérez e colaboradores (2001) promovem reflexões acerca das visões deformadas já bastantes apresentadas pela literatura, dessa forma, apontam características a partir de um consenso observado em diversos escritos, a saber: visões empírico-indutivistas; a-históricas e rígidas (exata e verdadeira); a-problemática (ciência pronta e acabada); cumulativa e linear; visão exclusivamente analítica; elitista e visão neutra. Os autores mencionam que muitos desses aspectos vêm sendo transmitidos implicitamente ou de maneira explícita através das práticas de professores e de estereótipos já socialmente construídos, disseminando-as seja no ensino formal ou informal. Essas concepções, um tanto equivocadas acerca da prática científica, podem ser refletidas nas visões de ciências incorporadas pelos estudantes e professores durante sua formação. Ainda assim, é importante destacar que não é possível afirmar exatamente sobre uma definição “correta” acerca da ciência, mas em virtude dos diferentes debates dos filósofos e historiógrafos da ciência, pode-se dizer que há uma concordância no que trata dos aspectos essenciais que ultrapassam as distorções sobre a atividade científica (GIL-PÉREZ *et al.*, 2001). O

Os aspectos consensuais mencionados por Gil-Pérez (2001) e seus colaboradores são frutos da união entre História e Filosofia da Ciência, em que podem contribuir para uma abordagem “elaborada” sobre ciência, o que pode ser olhado pelo viés da Natureza da Ciência, sobretudo, no que tange a ideia de se contrapor a um único método científico, as concepções empiristas e indutivistas da ciência, uma vez que debates sobre NdC propõem a percepção do conhecimento científico não somente baseado em observações e em sua característica experimental, com vista a destacar teorias como definitivas, mas sim, considerar o questionável e o refutável, o trabalho em equipe, através de uma abordagem que evidencie a relação e influência da ciência e os momentos sócio históricos (GIL-PÉREZ *et al.*, 2001; SILVEIRA, 1992). Nesse contexto, há um conhecimento sobre as ciências e não somente dos conceitos científicos, ou seja, discutem-se os

pressupostos, os limites e a validade deste, tendo em vista a promoção de um pensamento crítico (FORATO; PIETROCOLA; MARTINS, 2011).

Com um destaque aos estudos sobre as concepções dos estudantes a respeito da Natureza da Ciência, há aquelas investigações que buscam uma melhoria das concepções dos estudantes sobre os aspectos a respeito da produção do conhecimento científico. Nesse viés, há estudos que direcionam o olhar para a relação entre as concepções dos professores sobre NdC e as suas práticas pedagógicas (LENDERMAN, 1992; CANAVARRO, 2000). Investigações mais recentes discutem a HC em livros didáticos; estratégias implementadas ou não em sala de aula; utilizando os diferentes recursos (vídeos, jogos, simulações), implicações dessas tendências para a formação de professores; bem como um estudo das concepções dos docentes sobre o tema (LEITE; PORTO, 2015; FABRICIO, 2014; FREITAS-REIS, 2015; BELTRAN; SAITO; TRINDADE, 2014; CHINELLI; FERREIRA; AGUIAR, 2010; CORIO *et al.*, 2012).

Tentando traçar suas contribuições para o ensino, Bizzo (1992) descreve que uma análise dos constructos históricos do conhecimento científico permite desfazer a ideia de cientistas geniais construtores de verdades absolutas. Essas proposições desconstroem uma visão pautada na atividade científica como um dogma, com conhecimento rígido, exato e verdadeiro. Do mesmo modo, Callegario *et al.* (2015) entendem a HC como uma estratégia didática a fim de evidenciar a natureza dinâmica e humana da ciência, bem como seu desenvolvimento processual, diferente da ideia de ciência pronta e acabada. Os autores descrevem que estes entendimentos podem contribuir para a compreensão do processo de construção da ciência, além de tornar as aulas de ciências/Química mais estimulantes.

Já em um enfoque voltado para o ensino de Química, Porto (2010) sinaliza sobre a necessidade de um ensino que possa ir além dos conteúdos, colocando em debate, a preocupação com o desenvolvimento de valores relacionados à ciência e sua produção histórica. Percebe-se assim, que a ciência por ser uma atividade humana, se constitui como algo dinâmico e mutável, construída através de erros, debates, controvérsias, o que conseqüentemente, também a caracteriza como uma instância fortemente política e, portanto, subjetiva, pois sofre interferência de fatores externos a ela, assim como também influencia diversos aspectos na sociedade (MATTHEWS, 1995; ACEVEDO *et al.*, 2005). Nesse sentido, Machaner (1998) menciona que é importante nas ciências uma reflexão acerca dos valores éticos dos cientistas e uma visão flexível

das teorias. Ao encontro disso, Allchin (2011) também infere sobre a natureza das questões científicas, suas limitações e os benefícios proporcionados por uma contextualização histórica, como o esclarecimento de conceitos, e a percepção dos processos e contextos os quais a ciência se desenvolve.

Com um debate semelhante, Martins (2000) descreve que o não conhecimento do contexto histórico de uma época pode levar sujeitos a classificarem a ciência como “boa” ou “supersticiosa”, recaindo dessa forma, no que o autor reforça como uma perspectiva *whig*. Na verdade, sendo a HC feita por seres humanos, não se pode dizer que há uma simples acumulação de conhecimento e que tudo se trata de uma espécie de continuísmo simples (LOPES, 1999). Mesmo assim, alguns materiais ainda consideram o conhecimento científico por acumulação ou continuidade, os quais acabam deformando a atividade científica e ampliando uma visão fictícia em torno da HC (MONK; OSBORNE, 1997). Nessa abordagem, os episódios históricos seriam uma simples preparação dos acontecimentos presentes, organizados em uma sequência de datas e descobertas, cuja finalidade é evidenciar o sucesso científico e sua superioridade e não os seus processos de rupturas epistemológicas (MARTINS, 2000; BELTRAN; SAITO; TRINDADE, 2014; LOPES, 1996).

Callegario e colaboradores (2015), com o intuito de evidenciar o que se têm produzido sobre HC no ensino de Química, no intervalo compreendido entre 2000 e 2013, realizaram um levantamento bibliográfico em periódicos da área de ensino de ciências. Nesse levantamento, os autores encontraram um total de cinco artigos que discutem a HC com base na formação de professores com vistas a inserir essas discussões na atividade profissional e no currículo. Desse levantamento, os autores apontam que das estratégias utilizadas para aborda HC, à maioria dos trabalhos descrevem a realização de leituras, discussões em grupo sobre a temática e propõem a elaboração de materiais didáticos. Há também grande número de textos que investigaram as concepções dos docentes e futuros docentes no que tange aos aspectos da Natureza da Ciência e a evolução conceitual destes frente às ações que descrevem aspectos sobre HC. Os resultados dessas investigações apontaram que muitos dos futuros docentes, sujeitos da pesquisa, apresentaram visões deformadas sobre a atividade científica, o que coloca em vista a discussão sobre a relevância de fornecer oportunidades para que os professores em exercício e os futuros

profissionais reflitam, discutam e participem de atividades que envolvam a HC no intuito de promover concepções mais adequadas em torno da NdC (CALLEGARIO *et al.*, 2015).

Diante disso, há uma defesa desses debates e discussões de maneira atrelada ao processo de formação de professores, principalmente na formação inicial (CHINELLI; FERREIRA; AGUIAR, 2000). Lenderman (1992) destaca que a inclusão de discussões históricas e filosóficas nos cursos de formações docente pode contribuir para ampliar os estudos dessa tendência no ensino, pois a própria concepção de ciência do professor influencia na sua prática em sala de aula. De maneira semelhante, Paixão e Cachapuz (2003) descrevem que as investigações no ensino devem estar atreladas a formação do professor contribuindo para uma imagem menos distorcida da ciência. Porto (2010) infere, de um modo mais específico, que os profissionais da Química, devem compreendê-la com base em sua natureza humana e sua construção sócia histórica e epistemológica, desse modo, poderá avaliar criticamente as questões sociais, econômicas e políticas relacionadas à ciência. Além disso, o autor aponta também que uma das dificuldades de se trabalhar com a HC é a busca por fontes históricas, uma vez que há pouca relação entre o trabalho do historiador e dos educadores, o que acaba dificultando a abordagem desta tendência por parte dos docentes, por isso, é importante também promover aproximações dos licenciandos/professores com as fontes primárias dos conceitos, permitindo que eles reflitam sobre as narrativas históricas.

Ao encontro dessas questões, Abd-El-Khalick e Lenderman (2000) consideram que ainda é necessário buscar meios para promoção de um conhecimento mais elaborado de NdC com os professores, pois há divergências ao verificar as concepções docentes nas pesquisas já desenvolvidas e as características NdC recomendadas pelos referenciais teóricos (FORATO; PIETROCOLA; MARTINS, 2011). Nesse caso, há a defesa de uma abordagem do ponto de vista mais externalista da ciência, no sentido de considerar os fatores externos (aspectos sociais e culturais) intrinsecamente relacionados com a atividade científica.

Assim, cabe apresentar de maneira mais detida, aspectos que permitem estreitar HC e ensino de ciências, e ainda, como essa relação pode contribuir para a formação de licenciandos no processo formativo do PIBID. Nesse sentido, defende-se a Abordagem Contextual como “um caminho” com vistas a levar os constructos teóricos e epistemológicos como uma perspectiva para se ensinar ciência (MATTHEWS, 1995). Continuando esses debates, a seguir serão

apresentados os aspectos teóricos que fundamentam essa abordagem e quais suas implicações para o ensino de ciências.

2. 2 ABORDAGEM CONTEXTUAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Advogando em favor das perspectivas históricas como um elemento a ser inserido no ensino, sobretudo, no processo de formação de professores, a HC pode ser debatida a luz da filosofia e sociologia da ciência, emergindo assim, a Abordagem Contextual, como propõe o historiador e pesquisador da História da Ciência e suas interações com o ensino, Michael Matthews (TEIXEIRA; FREIRE Jr.; EL-HANI, 2009). A Abordagem Contextual ou Contextualista consiste em um princípio-base na busca de um ensino de ciências por meio dos debates da própria ciência, ou seja, uma tendência que considera a História da Ciência para ensinar ciência, aproximando-a das influências extras científicas (questões de natureza social, política, ética, econômica e cultural) que ocorrem durante o desenvolvimento histórico do conhecimento científico (MATTHEWS, 1995; SILVA, 2014). Na verdade, a AC encontra-se atrelada às diversas propostas com base na NdC descritas no âmbito do ensino de ciências. Por meio da AC, se tem buscado uma educação em ciências pautada nos aspectos históricos do conhecimento científico, com vista a sua abordagem em sala de aula, o intuito é ir além da fragmentação intelectual, a partir de uma educação em ciências e sobre a ciência (FREIRE Jr., 2002).

Sobre essa relação entre a abordagem histórica no âmbito do ensino, Silva (2014) aponta que Matthews seria um dos maiores debatedores desta questão, pois consegue ampliar as discussões entre essas duas instâncias, bem como propõe debates entre as questões de interesses sociais que acabam por interferir na prática científica. A AC busca um enfoque do desenvolvimento histórico da ciência e suas implicações culturais, a ideia é incluir no currículo uma concepção mais humana a partir da relação entre a ciência e seus contextos mais amplos (MATTHEWS, 1994). De maneira geral, no que trata das definições propostas pelo próprio Matthews, a AC corresponde a uma tendência que utiliza História da Ciência para se ensinar ciências. Nesse viés, o ensino de ciências é orientado pela HC, o que implica em lançar mão das

contribuições da HC para uma abordagem do conhecimento científico, em virtude dos seus contextos, permitindo assim, que os estudantes possam compreender melhor a Natureza da Ciência e ultrapassar as concepções que entendem a ciência com base em uma história linear, concretizada por mentes brilhantes e por complexas teorias (MATTHEWS, 1994).

Silva Filho (2002) também descreve a AC como uma tendência que busca uma educação em ciências por meio dos aspectos históricos da ciência. Diante dessa definição, Freire Jr. (2002) defende aspectos sobre o que ele denomina de tradição contextual, como argumentada por Matthews, e apresenta argumentos a favor dessa abordagem para o ensino de ciências. Para ele, dentre os compromissos de uma educação com base contextual, destaca-se contribuições sobre o conteúdo da disciplina científica, sua metodologia, suas limitações e o seu desenvolvimento histórico. Além disso, há também a importância de relacionar todas essas questões com assuntos específicos interligados aos aspectos éticos, religiosos, culturais. Na tradição contextual, o ensino de ciências não deve se reduzir apenas a um treino em ciências, mas uma educação sobre ciência, por isso, a AC busca uma educação científica que forneça as pessoas, instrumentos, os quais permitam a compreensão do papel da ciência na sociedade, surge assim, a integração entre ciência e história (FREIRE Jr., 2002). Apesar disso, entende-se que um ensino apenas voltado para aspectos históricos não apresenta as melhores performances para a educação em ciências, ainda assim, é fundamental que o conhecimento científico esteja atrelado a essas discussões. Não se trata de tornar as aulas de ciências em estudos sociais disfarçados de ciências, a ideia na verdade, é estudar a ciência como parte do legado cultural dos cidadãos (FREIRE Jr., 2002).

A AC permite um aperfeiçoamento do ensino de ciências a partir de conteúdos curriculares, experimentos e relação com outros temas da ciência, proporcionando desse modo, uma abordagem mais rica na busca de uma alfabetização científica e de uma compreensão do papel desempenhado pela ciência na sociedade (MATTHEWS, 2002). De acordo com Matthews (2002) o objetivo da AC é permitir um entendimento do conhecimento científico, a fim de desenvolver um pensamento claro e crítico, tendo em vista benefícios sociais, sendo assim, a AC também amplia o conceito de alfabetização científica, com vistas a inserir História da Ciência, NdC e suas inter-relações da cultura e sociedade.

A Abordagem Contextual necessita que cientistas e educadores percebam sua relevância, como bem aponta Freire Jr. (2002). Desse modo, é necessária uma formação de professores que

considere a História da Ciência como “peça chave” para se atingir a alfabetização científica (FREIRE Jr., 2002; TEIXEIRA, 2003). A AC se desenvolve a partir de uma epistemologia distintas das pesquisas historiográficas da ciência, embora ela se aproprie do produto destas investigações ou mesmo de alguns aspectos metodológicos. Diante disso, é importante enfatizar que a AC não é algo extraordinariamente novo ou revolucionário, pelo contrário, trata-se apenas de outro ponto de vista para pensar HC para ensinar ciência (OKI, MORADILLO, 2008; MATTHEWS, 1995). Então, para demarcar a AC, se faz necessário destacar algumas ideias acerca da HC na educação científica.

No contexto das discussões que consideram a HC no ensino de ciências, pode-se mencionar sobre o ensino por descoberta (SILVEIRA, 1992). Essa ideia se desenvolveu com a finalidade de transformar as atividades de laboratório, as quais se baseavam na simples comprovação de teoria e que, consideravam apenas os “produtos da ciência”, buscando desconstruir esse paradigma, surge à ideia de que o aluno pode aprender a partir da reprodução contínua das atividades dos cientistas, pois dessa forma, poderiam descobrir por eles mesmos as informações e consequentemente, aprenderiam sobre ciências (SILVA; NÚÑEZ, 2002). Contudo, Silva e Núñez (2002) complementam que este recurso educativo recaiu em uma sequência ingênua da prática científica, cujo objetivo voltava-se para o ensino do método científico, que por sua vez, pautava-se fortemente em uma concepção empírica da ciência, sem uma ideia crítica do processo de construção e reconstrução do conhecimento, nesse caso, o aluno deveria descobrir por si mesmo todo o conhecimento a partir da realização dos experimentos no laboratório. Silveira (1992) também discute que o ensino por descoberta enxerga a ciência como um conjunto de verdades inquestionáveis, o que limita a criatividade dos alunos e induz a rigidez científica. Logo, com um enfoque contrário a AC, essa perspectiva aborda História da Ciência de maneira um tanto simplista, e por isso, já é vista como ultrapassada.

Outro aspecto contrário a AC é o paralelismo histórico, este é visto como sendo atrelado ao desenvolvimento psicológico do aluno, pois busca ensinar a História da Ciência com base em métodos cognitivos. Nessa tendência, parte-se da ideia de que o estudo dos episódios históricos provocaria conflitos cognitivos nos alunos, o que se relaciona com o movimento de mudança conceitual na sala de aula, algo de certa forma, já posto em questionamento, uma vez que, é

comum os alunos permanecerem com suas ideias intuitivas, mesmo após passarem pelos diversos “estágios” do conhecimento científico (MATTHEWS, 1995; SILVA, 2014).

Matthews (1995) pontua que abordagens como essas duas, podem recair em um ensino isolado da ciência, e que se desenvolve pela simples evolução. A AC, por sua vez, situa-se em outro campo, o qual inclui discussões que consideram as intervenções em um contexto social, político e econômico, que ocorreria por meio da inclusão da história, filosofia e também da sociologia da ciência no ensino. Nesse caso, a HC não ficaria restrita a simples apresentação de fatos isolados da vida e obra do cientista, como ocorre em muitos manuais didáticos, em que a sua omissão nem chega a comprometer a estrutura do material (SILVA, 2014).

A AC busca uma abordagem histórica abrangente, de forma que os aspectos históricos perpassem sobre os diversos conceitos, o que não se trata de uma substituição dos conteúdos por HC (MATTHEWS, 1995). Seria algo que vai além desta ideia, pode-se dizer que a AC inclui de uma maneira geral, as discussões em torno da Natureza da Ciência, e por isso, pretende contribuir para desmistificar as visões estereotipadas sobre a ciência, e caracterizar a prática científica como uma atividade próxima dos seus contextos, o que implica no estudo dos debates, controvérsias históricas e mudanças do pensamento científico ao longo da história, mas de maneira atrelada aos conceitos que estão sendo trabalhados em sala de aula (SILVA, 2014). Há também o interesse em tornar as aulas de ciências mais desafiadoras, permitir um significado mais completo dos conceitos e, sobretudo, contribuir para a formação dos professores, a fim de fornecer subsídios que possam auxiliá-los em um entendimento mais autêntico sobre a epistemologia e a estrutura da ciência (MATTHEWS, 1995). Para isso, há uma necessidade dos cursos em ciências serem mais contextualizados e reflexivos, pois o entendimento desses aspectos certamente irá contribuir para a abordagem a ser utilizada pelo professor.

Entretanto, apesar da veemente defesa em favor da Abordagem Contextual nos programas de ensino, cabe ainda dizer que pouco se mudou na educação científica, principalmente quando se trata da inserção da HC, que para Monk e Osborne (1997) ainda era vista como secundária. Para Matthews (1995), os aspectos históricos do conhecimento científico devem ser incorporados aos currículos, pois as concepções epistemológicas dos professores são transmitidas em sala de aula e isso reflete na imagem que os estudantes possuem sobre a ciência. Chinelli, Ferreira e Aguiar (2010) defendem a inclusão dessas epistemologias nos currículos de formação inicial de

professores e ampliação desses debates na formação continuada. Existem trabalhos no ensino de ciências que de maneira explícita ou implícita se apropriam dos discursos defendidos pela Abordagem Contextual, e visam de um modo geral, uma melhoria na formação inicial/continuada de professores (OKI; MORADILLO, 2008; TEIXERA; FREIRE Jr.; EL-HANI, 2009; ANJOS; JUSTI, 2015). Como uma maneira de discutir alguns desses estudos desenvolvidos no ensino de ciências com vista na AC, buscou apresentar considerações de pesquisas realizadas nesse âmbito.

Uma recente investigação sobre a produção nas principais revistas das três áreas correspondentes as ciências da natureza (Química, Física e Biologia) no intervalo de 2009 a 2014, descrita por Moura e colaboradores (2015), verifica uma ênfase na HC com viés contextual, contudo, os autores trazem uma ressalva, alegando que as produções buscam discutir os fatores extras científicos das ciências considerando o contexto cultural da época, mas somente de modo teórico e com tímidos impactos na sala de aula. Tal ressalva também já foi apontada por Freire Jr. (2002). Outra consideração é que muitos trabalhos ainda encontram-se concentrados no ensino de Física, o que não é difícil de entender, tendo em vista que esse campo de pesquisa já vem se consolidando há mais tempo (NARDI, 2005).

Já no âmbito da Química, Oki e Moradillo (2008) relatam um estudo de caso com uma aproximação entre a HFC e o ensino da Química em uma disciplina de História da Química (HQ) com uma perspectiva contextual (educação em ciências a partir da HC). A finalidade inicial da disciplina foi auxiliar licenciandos no entendimento sobre NdC e na compreensão de conceitos químicos, como o atomismo e as ideias de Lavoisier. Os autores mencionam que ao longo do processo formativo, os estudantes foram adquirindo concepções mais elaboradas acerca da ciência e sobre o desenvolvimento do pensamento químico. As ações desenvolvidas através da disciplina corroboraram para a defesa desses espaços de atividades que procuram levar aos estudantes a aquisição de um conhecimento menos simplista sobre a matéria (Química) a qual irão atuar como docentes.

Buscando traçar relações mais estreitas com a AC na formação de professores, Paixão e Cachapuz (2003) descrevem uma pesquisa realizada em um programa de formação docente, voltada para o uso da HFC em práticas de professores. Como resultado da investigação, apresentam o processo evolutivo dos participantes, tendo em vista três fases do programa formativo, a saber: caracterização do ponto de partida; planejamento da mudança; inovação.

Durante essas fases, houve seleção de um tema epistemologicamente relevante a ser trabalhado com os professores já em exercício, dando assim, início ao ponto de partida, seguido das sessões de formação, através de discussões e seminários junto aos professores, além de uma análise criteriosa acerca do ensino (planejamento da mudança), e por último, na terceira fase, ocorreu o desenvolvimento de ações com ênfase na NdC interligadas com os conceitos químicos, sempre fazendo referência com o ensino anterior utilizado pelos docentes. Ao final dessas ações, os autores destacam que os professores avançaram em suas concepções sobre a ciência e dos aspectos da NdC. Tal estudo contribui no sentido de fornecer subsídios para organização de estratégias a serem utilizadas por outras pesquisas como um caminho para a formação docente.

Estudos mais recentes, como o realizado por Teixeira, Freire Jr. e El-Hani (2009), ao apresentarem uma experiência didática com licenciandos em Física, sobre a qual fizeram o uso da Abordagem Contextual, afirmam que algumas das incoerências que permeiam a visão de diversos professores se devem a falta de material adequado que possa promover concepções mais adequadas sobre a natureza do trabalho científico, daí a necessidade de intensificar essas discussões já no processo de formação inicial. Assim como os resultados encontrados por Oki e Moradillo (2008), esse estudo corrobora a influência da AC na construção de visões mais elaboradas sobre a atividade científica adquirida pelos estudantes do nível superior. A Abordagem Contextual desenvolvida com os estudantes, nesse caso, foi fundamental para esse amadurecimento, pois as experiências discutidas por esses autores demonstram reflexões em torno dos contextos históricos relacionados com conceitos específicos da área dos estudantes (Física/Química).

Contudo, há ainda a necessidade de ampliar essa discussão no processo de formação de professores, essa inserção pode resultar em benefícios nos programas de formação docente da área e logo, contribuir para o ensino de ciências, uma vez que muitos docentes não a vivenciaram no âmbito do seu processo formativo (CHINELLI; FERREIRA; AGUIAR, 2010; MATTHEWS, 1995). Logo, é importante debater acerca dos trabalhos que se apropriam da AC de maneira atrelada ao PIBID.

2.3 ARTICULAÇÕES ENTRE O PIBID E A ABORDAGEM CONTEXTUAL

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência possui como objetivo principal o incentivo da formação docente para a sala de aula, bem como a promoção de um ambiente de aprendizagem com o licenciando (professor em formação inicial), a fim de elevar a qualidade do desenvolvimento docente, atrelando teoria e prática escolar (STANZANI; BROIETTI; PASSOS, 2012). Esse Programa visa suprir uma lacuna com relação à falta de professores para a educação básica, disso decorre seu encaminhamento primeiro às licenciaturas em Ciências da Natureza (Química, Física, Biologia) e a Matemática, uma vez que se tratam de áreas com maiores carências de profissionais (TRANCREDI, 2013; ROSSI, 2013).

Essa ação governamental concede bolsas aos estudantes de licenciaturas e também aos coordenadores (docentes universitários) e supervisores (docentes da educação básica) por meio de projetos específicos a serem desenvolvidos em escolas da rede pública (TRANCREDI, 2013). Rossi (2013) aponta que o PIBID é visto como um dos avanços, no que trata de incentivos à docência e que aumentou consideravelmente o número de bolsas fornecidas para as instituições federais desde o primeiro edital publicado em 2007, chegando em 2012 a ofertar cerca de 41.000 bolsas, incluindo instituições públicas e privadas.

Como uma maneira de ilustrar as pesquisas desenvolvidas com ênfase na HC, com apropriação de discursos presentes na Tradição Contextual, realizados no interior de projetos vinculados ao PIBID, será discutido, de um modo mais detido a abordagem histórica unida ao PIBID no ensino de Química e conseqüentemente, ao processo de formação de professores.

O trabalho de Silva e colaboradores (2012b) mencionam um projeto vinculado ao PIBID, que utiliza teatro como uma forma de introduzir tópicos em HC, discussões conceituais e aspectos sociais e éticos. Apesar de o foco principal estar direcionado para a contribuição das atividades teatrais na formação dos participantes, as discussões históricas nesse processo vieram a contribuir com a aprendizagem química e aquisição de distintas visões sobre a ciência, algumas das quais se encontram distante da exclusivamente europeia, comumente apresentada nos manuais acadêmicos.

Justi e Mendonça (2014) apresentam os resultados de uma pesquisa realizada com licenciandos inseridos no PIBID, acerca de um episódio da HC e destacam as contribuições desta experiência para a formação dos futuros docentes, no que se refere às questões sobre Natureza da Ciência. Neste trabalho, esses autores relatam um recorte de uma investigação com os participantes do PIBID, por meio de análise e discussão de episódios históricos distintos fornecidos aos estudantes, o objetivo era familiarizar os licenciandos com a HC, além de levá-los a perceber algumas das características da atividade científica, posteriormente a essas reflexões, os estudantes deveriam desenvolver materiais para a educação básica, como um dos requisitos do PIBID. De maneira mais restrita neste texto, os autores descrevem as percepções dos bolsistas após contato com estudos, leituras históricas e discussões em grupo. Por isso, buscaram com as ações desenvolvidas, que os licenciandos adquirissem ampla concepção de ciência a fim de ampliar suas habilidades para ensiná-la, advogam desse modo, em favor do desenvolvimento de debates que permitam os estudantes participarem de atividades com natureza investigativa, para que assim, possam construir explicações, modelos e teorias para os fenômenos. Pelo fato de abordarem de um modo mais enfático as questões formativas dos estudantes e sua relação com a HC, ou seja, da Abordagem Contextual, este é um dos estudos que mais se aproximam do desenvolvimento desta pesquisa.

Atividades vinculadas ao PIBID que buscam a promoção de discussões em torno da Natureza da Ciência possuem um relevante papel na formação inicial dos estudantes de Química. Nesse sentido, a HFC surge como um conhecimento indispensável, na busca de fornecer um entendimento mais totalitário dos aspectos científicos, e, principalmente, da prática em sala de aula (ideia que ocorre no seio da AC), como bem destaca a discussão teórica acerca das compreensões e significados do PIBID, realizada por Paredes e Guimarães (2012). De acordo com esses autores, a HFC pode ser uma maneira de permitir que os alunos compreendam conceitos científicos e reflitam no seu processo de construção. Desse modo, destacam que a utilização de aspectos históricos no âmbito do PIBID também permite a superação de ideias salvacionistas e dogmáticas das ciências, bem como podem levar os professores a irem se habituando e fazendo uso desta tendência em suas práticas.

No que trata das discussões sobre propostas didáticas com base na HC, elaboradas pelos pibidianos, Aires e Tobaldini (2013) descrevem que após uma etapa com longos estudos e

reflexões incluindo também os aportes teóricos que debatem Abordagem Contextual, foi elaborado um material que incorporasse tais constructos para o ensino de ciências (aspectos históricos sobre a elaboração de diferentes conceitos químicos; concepções de ciências e dos cientistas; relação da ciência com os fatores sociais, políticos e econômicos), bem como coexistisse atrelada as diferentes estratégias e metodologias, oportunizando assim, novas experiências aos futuros docentes inseridos nesse processo. Fabricio, Guimarães e Aires (2012) também apresentam como foco uma proposta didática construída com esse viés, realizada no âmbito do PIBID. O trabalho se apropria de alguns referenciais, como Matthews, no que tange a AC, pois buscam articular HFC e o ensino. Como resultados, apontam que o desenvolvimento da proposta no ensino médio permitiu que os alunos da educação básica refletissem sobre as visões já interiorizadas acerca da ciência e dos cientistas. O enfoque histórico abordado procurou discutir questões sócio históricas, políticas e econômicas, algo próximo ao que é defendido pela Abordagem Contextual. Contudo, destacam que a falta de material acessível e formação docente frágil em torno dessas temáticas, é também um fator que contribui para a simples transmissão de conceitos, por isso, o trabalho vem a contribuir com mais uma estratégia didática e nesse caso, atrelada a relevância do PIBID.

Ideias semelhantes a essas, são vistas nos textos de Scremin e Aires (2012), Todesco, Rodrigues e Aires (2011) que destacam o desenvolvimento das atividades em um semestre no PIBID, descrevendo a abordagem com uso da HFC como um instrumento de ensino, tendo em vista a elaboração de materiais didáticas pelos licenciandos. Essas propostas apresentadas estão situadas no campo das experiências obtidas com a abordagem histórica no ensino dos conceitos como eletroquímica, ácidos e bases e as reações de combustão.

Martorano e colaboradores (2015) também destacam uma experiência no PIBID em que houve a elaboração de sequências de aprendizagem temática em uma perspectiva na HFC, o trabalho uniu atividades lúdicas e o ensino dos modelos atômicos, considerando o contexto de produção desse conhecimento.

Diante dos trabalhos descritos, destaca-se que além dos objetivos já propostos pelo próprio PIBID, é fundamental que os projetos forneçam subsídios à produção de materiais didáticos contextualizados pela abordagem histórica e isso pode ser feito através de vídeos didáticos, experimentação alternativa, dentre outros recursos que possam ser reproduzidos em sala de aula e

que também possam facilitar a aprendizagem dos alunos e futuros professores, tanto em relação aos conceitos químicos como em experiência profissional (ROSSI, 2013).

Em linhas gerais, no que tange a AC e PIBID, os trabalhos, em sua maioria, voltam-se para as estratégias fazendo o uso da HC, propondo a busca por um conhecimento mais autêntico no sentido de obter uma visão mais ampla da ciência. Muitos utilizam o discurso de Matthews sobre a Abordagem Contextual e possuem em comum a dinâmica das atividades nos subprojetos PIBID (AIRES; TOBALDINI, 2013; FREITAS *et al.*, 2012; FABRICIO, GUIMARÃES; AIRES, 2012). Mas, é importante destacar que pesquisas em torno do PIBID tomam projeção após 2010, o que é compreensível, considerando que o programa surgiu no final de 2007. Talvez por isso, haja ainda um reduzido número de publicações específicas sobre ações vinculadas ao programa com ênfase em elementos históricos para o ensino de Química ao realizar uma busca em revistas da área.

Diante desses apontamentos, justifica-se esta proposta pela defesa de uma maior aquisição de conhecimentos em torno da investigação científica, no sentido de obter uma visão ampla sobre a ciência por parte dos futuros docentes. Por isso, buscam o desenvolvimento de ações que permitam os estudantes participarem de atividades de discussão sobre aspectos históricos, construção de explicações, modelos e teorias para os fenômenos e, além disso, potencializar as oportunidades para elaborar de materiais para a educação básica, com o intuito de minimizar as já então consagradas concepções do senso comum em torno da ciência e contribuindo assim, para a compreensão de um conhecimento humano, fruto de um desenvolvimento político e social (FREITAS-REIS, 2015).

3 CAMINHOS METODOLÓGICOS

Dos problemas e objetivos previamente apresentados tornou-se necessário a busca por elementos acerca das concepções e demandas didático-pedagógicas adotadas pelos licenciandos no que se referem à articulação entre a AC e o desenvolvimento das atividades no PIBID. Assim sendo, procurou-se adotar uma metodologia que possibilitasse investigar as discussões junto ao grupo de estudantes inseridos no PIBID, e que permitisse obter informações sobre a configuração da Abordagem Contextual nesse processo formativo.

3.1 O PIBID QUÍMICA NO *CAMPUS* PROFESSOR ALBERTO CARVALHO

O PIBID busca desenvolver as atividades docentes durante a graduação, bem como promover uma integração entre a universidade e a escola básica, a fim de possibilitar aos licenciandos o desenvolvimento de práticas, baseadas em diferentes estratégias e metodologias (BRASIL, 2014). No que se referem às atividades dos bolsistas PIBID, estas estão associadas às orientações dos professores supervisores (professores universitários e docentes da educação básica) e de atividades a serem desenvolvidas nas escolas, com uma dedicação mínima de 8 horas semanais ao projeto, sem que ocorram prejuízos as suas atividades curriculares regulares do curso (BRASIL, 2014).

No ano de 2014 o curso de Química licenciatura da Universidade Federal de Sergipe em Itabaiana⁴, *Campus* Professor Alberto Carvalho, se inseriu no PIBID (Edital 007/2014/PROGRAD), sendo da Química cerca de 45 bolsistas. Os bolsistas PIBID/UFS/Química/Itabaiana trabalham com diferentes tendências do ensino de ciências, organizadas em diferentes grupos, a saber: a contextualização, experimentação investigativa, educação étnica racial, sequências de ensino aprendizagem e História da Ciência. Em todas essas tendências são vinculados grupos de estudantes que foram distribuídos já durante o processo

⁴Itabaiana é uma cidade do agreste sergipano, localizada a 54 km da capital Aracaju. Possui uma área de 336,685 km² e uma população de 91 873 habitantes (IBGE, 2013).

seletivo no PIBID, em que os próprios licenciandos escolhiam o coordenador do subprojeto e a temática a ser trabalhada.

O grupo de licenciandos em Química que optaram por trabalhar com a temática História da Ciência foi composto inicialmente por nove estudantes. Tratava-se de licenciandos que já haviam cursado mais da metade das disciplinas curriculares regulares do curso. Os participantes estavam em uma faixa etária de 20 a 25 anos e todos os licenciandos tiveram contato com a licenciatura somente a partir do ingresso no curso.

Com relação à disposição das disciplinas curriculares do curso de Química destes licenciandos, considerando o Projeto Político Pedagógico verifica-se que diversas tendências presentes no ensino de Química foram abordadas, principalmente no que tange a implementação destas para a elaboração e aplicação de materiais didáticos. Vale salientar que no Projeto do Curso consta a disciplina *História e Epistemologia da Química* procura abordar às questões epistemológicas da ciência, bem como o desenvolvimento da Química, esta não é matéria obrigatória, o que contribui muito pouco para suscitar maiores discussões sobre HC na formação inicial desta licenciatura (CONEPE, 2010). Dessa forma, é importante destacar que para a maior parte dos estudantes pertencentes a esse grupo em investigação, o primeiro contato com a HC ocorreu durante as ações desenvolvidas no subprojeto PIBID.

Como início da aproximação do grupo com os aspectos da HC, sobretudo, da Abordagem Contextual, ocorreram encontros pautados em leituras e discussões de textos, como proposta estabelecida pelo professor formador dos estudantes. **Contudo, é importante destacar que durante essa etapa, a pesquisa ainda não havia sido iniciada, pois somente após esses debates teóricos e familiarização do grupo com a tendência que se deu o início ao processo de coleta de dados referente a esta pesquisa, ainda assim, é imprescindível apontar que o subprojeto PIBID ocorreu de um modo mais amplo e não consiste em todo o processo desta pesquisa. A investigação realizada é apenas um recorte dessa amplitude de ações desenvolvidas como parte do processo formativo desses licenciandos.**

Sobre a dinâmica dessas atividades no PIBID, normalmente há encontros quinzenais com o grupo e seu supervisor a fim de discutir o andamento das ações e as demandas solicitadas. O período que os bolsistas se envolvem com as atividades do programa são de 12 meses, podendo ser prorrogadas por mais um ano. Para esta pesquisa, tratando da AC, as atividades foram

investigadas durante o período de 12 meses, com base nas particularidades de determinados encontros. Logo, o grupo de licenciandos participantes da pesquisa foram naturalmente aqueles que pertencentes ao subprojeto PIBID com foco na AC. As discussões ocorridas nesse período ocasionaram em um total de 14 encontros, que foram gravados em áudio e posteriormente transcritos, gerando os dados deste estudo. Frente a essas configurações do PIBID/UFS/Química/Itabaiana e pensando na investigação com o grupo, buscou-se a dinâmica de um Grupo Focal (GF).

3. 2 AÇÕES DA PESQUISA: O GRUPO FOCAL

Tendo como base as discussões realizadas institucionalmente pelo PIBID, o Grupo Focal possibilitou a coleta de dados através das discussões históricas e sobre o processo de elaboração e aplicação dos materiais didáticos. O objetivo do Grupo Focal foi debater coletivamente sobre um tema de conhecimento dos participantes, no caso da pesquisa, investigar o desenvolvimento da Abordagem Contextual.

Um aspecto que caracteriza fortemente o Grupo Focal, assim como o desenvolvimento desta pesquisa, refere-se à flexibilidade da dinâmica do grupo, o que contribui para a riqueza dos dados (GATTI, 2005). Recomenda-se para a realização do Grupo Focal um número máximo de até 12 pessoas e um mínimo de 06, em que as discussões devem ocorrer em aproximadamente duas horas, sendo conduzida por um moderador, o qual estimula o debate e dinâmica entre o grupo (DIAS, 2000; GATTI, 2005). A captação dos dados no GF costuma ocorrer através de gravações em áudio, aspecto que necessita de certa organização a fim de evitar problemas técnicos no momento das transcrições (GATTI, 2005).

Dada a formação natural do grupo PIBID, não foram necessários convites e motivações para participarem do Grupo Focal, os quais também fazem parte da dinâmica dessa modalidade metodológica da pesquisa (GATTI, 2005; DIAS, 2000). O grupo de licenciandos inicialmente formado, contava com a participação de 09 bolsistas e como as atividades do PIBID ocorreram atreladas a pesquisa, o ambiente de discussão no projeto foi organizado de maneira que permitisse evidenciar elementos sobre o processo formativo dos licenciandos, como a

aprendizagem dos conceitos, suas concepções sobre ciência, a compreensão dos aspectos históricos do desenvolvimento científico e o processo de construção de materiais didáticos, ou seja, a configuração da Abordagem Contextual por meio das ações realizadas no âmbito do PIBID. Essas ações eram dirigidas pelo orientador da área de Química (supervisor/formador dos licenciandos), mas havia também colaboração com outros formadores da graduação no *Campus*. Assim posto, a pesquisa foi conduzida tendo por base as atividades realizadas no PIBID organizadas pelo coordenador do subprojeto.

No que tange a pesquisa, em alguns encontros o supervisor do PIBID atuava como moderador do Grupo Focal sob a minha presença como uma mera observadora, já em outros, eu acabava assumindo o papel de moderadora do grupo sem a presença do supervisor. O nosso intuito era que atuássemos como questionadores, o papel era fazer com que o grupo refletisse criticamente acerca das decisões tomadas durante as ações no PIBID, de modo que levassem em consideração as escolhas dos aspectos históricos em torno dos conceitos e a abordagem destes nos materiais didáticos. Nesses encontros, eram consideradas as opiniões dos licenciandos a respeito da História da Ciência, seus aspectos teóricos e didáticos e suas justificativas pela maneira como desenvolviam as atividades propostas no programa.

Assim, foi investigado como o grupo procedeu a suas ações, como realizaram pesquisas bibliográficas, como escolhiam e testavam experimentos e como construíam, aplicavam e reformulavam seus materiais didáticos em torno de conceitos específicos da Química, com ênfase na AC. Todas essas informações foram coletadas, por meio das gravações em áudio dos encontros, os quais foram realizados na perspectiva de aproximação com a técnica do Grupo Focal, mas sem distanciar-se das tarefas estabelecidas pelo subprojeto. De modo geral, verifica-se que parte da metodologia traçada para os licenciandos, delineada e organizadas pelas ações do PIBID, foi orientada pelo formador, o que em certa medida contribuiu para esta pesquisa.

3. 3 AS AÇÕES FORMATIVAS NO PIBID E A DINÂMICA DAS ATIVIDADES DE PESQUISA

Apesar das atividades do GF ocorrerem atreladas as ações do subprojeto PIBID, é importante diferenciar o momento em que se desenvolve a coleta de dados deste estudo e destacar também a dinâmica dessas ações desde a etapa de formação do grupo PIBID.

Com relação ao encaminhamento das atividades no subprojeto PIBID, logo no início o professor formador dividiu os nove estudantes em três duplas e um trio, dessa maneira, os licenciandos assim organizados puderam escolher entre quatro problemas propostos por seu formador. Os problemas foram formulados entre os coordenadores do PIBID, com base nas experiências de ensino e pesquisa adquiridas por esses docentes ao longo da profissão, logo, as temáticas trabalhadas pelos licenciandos foram fornecidas pelos próprios professores formadores do grupo. É importante ressaltar que durante esse momento inicial o processo de coleta de dados desta pesquisa ainda não havia sido iniciado, e conseqüentemente, as ações por meio do Grupo Focal, sendo assim, essa informação adicional, diz respeito à distribuição das atividades no âmbito PIBID. A Figura 1 que segue evidencia os problemas escolhidos por cada grupo.

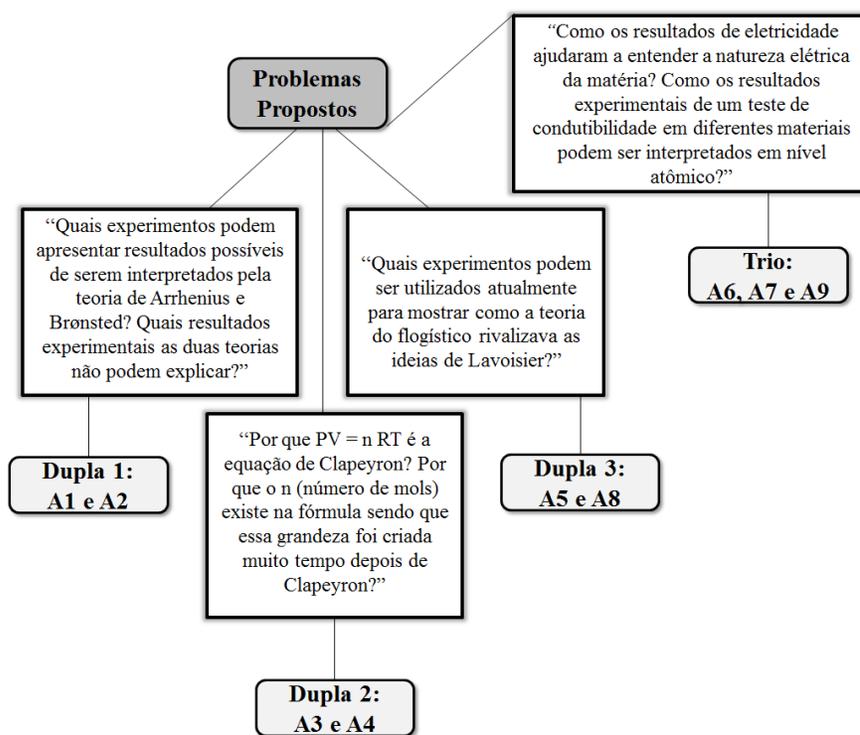


Figura 1. Problemas escolhidos por cada dupla e trio.

Fonte: arquivo pessoal da autora.

Considerando cada problema presente na Figura 1, os estudantes foram orientados pelo seu formador a realizarem uma pesquisa bibliográfica com base em fontes históricas secundárias quando possível, que dessem suporte a solução das situações-problemas. O intuito era que pudessem propor estratégias didáticas e elaborarem materiais a serem aplicados na educação básica. Foi dada ao grupo, liberdade para escolha das turmas (séries) que desenvolveriam os materiais, com base nas escolas vinculadas ao subprojeto PIBID. Com relação à definição dos objetivos pedagógicos, o grupo era orientado por seu formador para elaborar seu plano de trabalho, com o intuito de produzirem materiais a serem aplicados no segundo semestre das aulas e em duas horas de oficinas, sendo assim, a proposta não deveria ser extensa. Mas com escolha livre para os objetivos pedagógicos e do processo avaliativo.

Além de fornecer os problemas, durante o processo de orientação, o formador também indicou determinadas “fontes” e “caminhos” que possibilitaria a solução da problematização de cada grupo, ou seja, não foi algo propriamente livre, e sim uma pesquisa direcionada pelo formador às particularidades dos conceitos de cada questão, por isso, os licenciandos passaram por certo estudo a fim de buscar por materiais específicos, tanto em aspectos conceituais, como históricos, escolhas de palavras-chaves e procura de experimentos específicos a serem reproduzidos e utilizados em suas pesquisas. Tudo isso era realizado em parceria com o formador do grupo, cujo papel no PIBID era sua atuação como orientador e mediador dos licenciandos, a fim de levarem os estudantes a refletirem criticamente sobre suas escolhas ao longo do subprojeto. Vale ressaltar também que tais problemas fornecidos pelo coordenador aos alunos, correspondem a questões norteadas por aspectos em torno do ensino e não necessariamente problemas que tratam de episódios históricos, daí a orientação do formador para que os licenciandos buscassem inserir elementos desta natureza relacionados a cada tema e configurasse a AC nesse processo. Logo, a natureza dos problemas fornecidos não implica necessariamente em uma abordagem internalista do desenvolvimento da ciência, se trata apenas de questões elaboradas em um viés do ensino de ciências e que podem ser interpretadas a luz da HC.

Contudo, tais aspectos mencionados até aqui consistem ainda na dinâmica das ações PIBID em momentos anteriores a coleta de dados por meio do GF, alertando mais uma vez sobre a amplitude do subprojeto frente à pesquisa. O PIBID, por sua vez, envolve também diversos

encontros específicos não restritos a pesquisa, tais como discussões de leituras de livros, aspectos institucionais do curso, produção e discussões de trabalhos a serem apresentados em eventos, dentre outras atividades as quais também fazem parte do processo formativo dos licenciandos, mas que não estão relacionadas ao foco da pesquisa. Sendo assim, depois de passada a organização inicial referente ao subprojeto, bem como a delegação das tarefas que os licenciandos deveriam desenvolver, dar-se início as discussões no PIBID que foram direcionadas através do GF e que consistem nos dados desta pesquisa, totalizando os catorze encontros. A Figura 2 a seguir apresenta uma síntese das discussões ocorridas em cada encontro no GF.

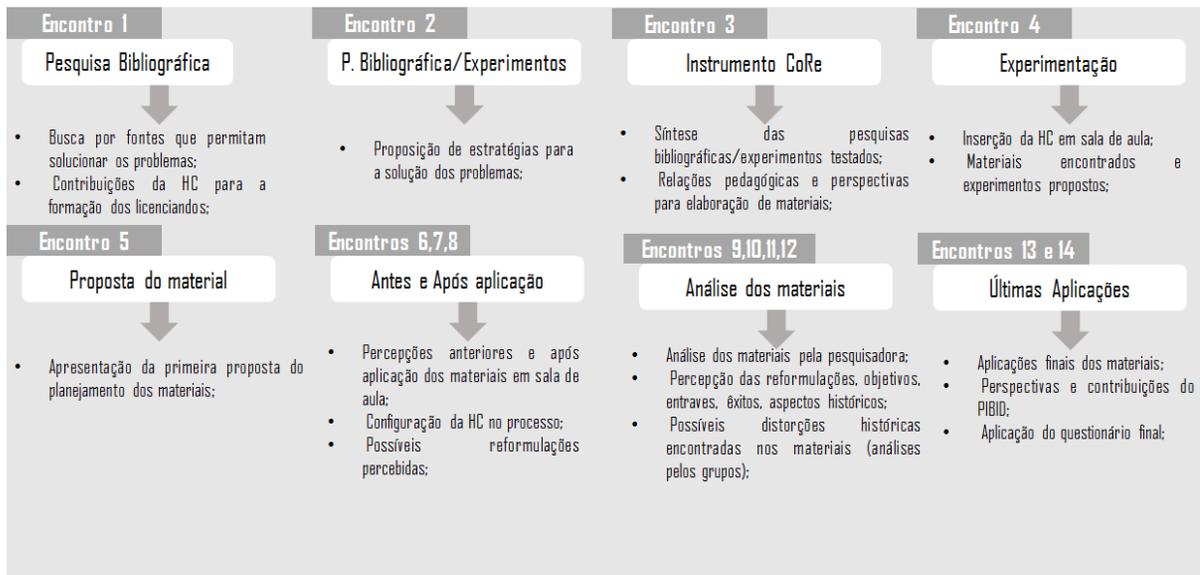


Figura 2. Encontros ocorridos no Grupo Focal, por meio das ações do PIBID e a ênfase dada em cada discussão.

Fonte: a autora.

O processo de coleta de dados ocorreu através dos catorze encontros por meio do Grupo Focal. Os GF duravam aproximadamente duas horas e em todos foram utilizados como instrumento de pesquisa a gravação em áudio das discussões no grupo. Os quatro primeiros encontros estiveram voltados para o desenvolvimento da atividade investigativa com os bolsistas, em que estes deveriam buscar por fontes teóricas e estratégias que pudessem contribuir para

solucionar a problematização inicial proposta pelo seu formador (Figura 2). Ou seja, é importante destacar que a atividade investigativa foi à base para a promoção da Abordagem Contextual.

Durante o desenvolvimento das pesquisas, os licenciandos analisavam e testavam experimentos que iriam vir a compor seus materiais, essas discussões ocorrem mais explicitamente nos encontros 03 e 04, em que eram debatidos os possíveis resultados encontrados na pesquisa bibliográfica, ao buscar por materiais em torno de cada tema a ser trabalhado (vide Figura 2). Como alternativa da pesquisa, no terceiro encontro foi desenvolvido de maneira discursiva junto aos integrantes do GF o questionário aberto CoRe (Representação do Conteúdo) proposto por Loughran e colaboradores (2001).

Já no quinto encontro, os estudantes apresentaram e discutiram a primeira proposta do material didático, utilizando as mais diversas estratégias (Figura 2). Esse encontro evidencia a maneira como os estudantes pretendem inserir a HC em sala de aula. Durante os encontros 06, 07 e 08 foram debatidos com maiores detalhes tais materiais elaborados. A destacar que nos encontros 07 e 08 foram discutidas mais detidamente, as possíveis reformulações nos materiais construídos, bem como uma relação com a didática em sala de aula. Nesse momento, também foram debatidas as experiências adquiridas pelos licenciandos com os alunos da educação básica. No sétimo encontro, um integrante do trio acabou se desvinculando do subprojeto, permanecendo assim, uma nova organização do GF, agora formada por quatro duplas de estudantes.

Os encontros 09, 10, 11 e 12 correspondem aos momentos em que os materiais elaborados foram analisados e discutidos. Nesses quatro encontros (Figura 2), primeiro houve uma análise prévia desta pesquisadora aos materiais produzidos pelo grupo, seguido de discussão com os licenciandos, em que foram abordados os aspectos históricos de suas respectivas propostas, os conceitos envolvidos e a resolução ou não do problema inicial (encontro 09). No encontro 10, ocorreu um debate centrado nos entraves e êxitos obtidos com a AC, nessa etapa, foram consideradas as sugestões apontadas pelos professores supervisores das escolas frente às propostas. No encontro 11, aconteceu um enfoque voltado para discussão dos aspectos lineares na abordagem histórica, nesse momento, cada dupla tornou-se responsável por analisar e debater os materiais construídos pelos seus colegas, com o objetivo de identificar possíveis deformações nas propostas (GIL-PÉREZ *et al.*, 2001). Essa análise foi realizada tomando como base alguns dos critérios acerca das visões deformadas sobre a Natureza da Ciência (visões empírico-indutivistas;

dogmáticas; cumulativa e linear; rígida; elitista; socialmente neutra), estabelecidos por Gil-Pérez e colaboradores (2001). No encontro 12, foram discutidos os aspectos apontados no GF anterior, de acordo com a análise realizada por cada grupo. A destacar aqui, que um segundo bolsista se desvinculou das ações formativas do PIBID/HC.

No penúltimo encontro (encontro 13), os estudantes apresentaram os resultados das aplicações dos seus materiais, a relação da AC com sua formação inicial e com a aprendizagem dos alunos da educação básica. Também discutiram as perspectivas, contribuições e limitações vivenciadas durante o processo formativo no PIBID/HC. No último GF (encontro 14), os licenciandos descreveram a proposta final dos seus materiais, incluindo algumas das sugestões apontadas durante os GFs anteriores e as experiências adquiridas nas escolas, após isso, foi aplicado um questionário final aos sete licenciandos restantes, uma vez que dois foram desvinculados do subprojeto.

O questionário final foi inspirado inicialmente nas ideias de questões fechadas aplicadas por Moreira, Massoni e Ostermann (2007) e Chinelli, Ferreira e Aguiar (2010). No contexto desta pesquisa, foi incorporado ao questionário aspectos da AC (MATTHEWS, 1995). O objetivo do questionário era caracterizar ao final do processo o pensamento dos estudantes acerca da AC, de maneira que fosse possível perceber as aproximações e distanciamentos dos estudantes com a tendência trabalhada, bem como identificar algumas de suas concepções em torno da Natureza da Ciência, com base na epistemologia contemporânea (CHINELLI; FERREIRA; AGUIAR, 2010). Como o questionário sofreu reformulação, foi necessário realizar um processo de validação interna, baseando-se em algumas ideias apresentadas por Gil (1999). A validação consistiu na aplicação prévia do questionário construído com dois licenciandos do curso de Química, escolhidos aleatoriamente. As respostas desses estudantes me permitiram juntamente com um especialista, modificar algumas das questões, remodelando assim, o questionário a ser aplicado com os integrantes do GF.

O questionário final consiste em dezesseis afirmativas que permitia respostas do tipo Likert (DALMORO; VIEIRA, 2013), como: concordo plenamente, concordo parcialmente, discordo, estou indeciso. Tais afirmativas se tratam de oposições, ou seja, ao concordar plenamente em determinada questão, esperava-se que discordasse de outra, que de acordo com as concepções epistemológicas atuais são perspectivas contrárias (CHINELLI; FERREIRA; AGUIAR, 2010).

Nesse questionário, para cada proposição era pedido que o licenciando justificasse a resposta marcada. As questões foram organizadas de maneira aleatória, a fim de evitar a indução de respostas (CHINELLI; FERREIRA; AGUIAR, 2010).

Neste texto de dissertação, foi realizada uma análise dos catorze encontros ocorridos no âmbito da pesquisa. Esses encontros foram fundamentais para investigar nas falas do grupo, os aspectos históricos relatados pelos licenciandos em seu processo formativo e como estes acabaram sendo refletidos em suas propostas de materiais didáticos. O intuito foi perceber quais as significações dadas pelos integrantes do GF com relação a HC durante o PIBID, tendo em vista o desenvolvimento de uma abordagem em uma perspectiva da AC.

Diante disso, o tratamento dos dados coletados através das falas foi realizado pelo método da análise de conteúdo, proposto por Bardin (2011) que consiste na pré-análise do material, seguido de sua exploração e por fim, o seu tratamento, por meio da inferência e interpretação dos dados, os quais podem ser codificados em unidades de registro e categorizados. Essas categorias podem ser estabelecidas *a priori* ou *a posteriori*, ou seja, podem ser criadas previamente a análise ou são construídas a partir de uma imersão nos dados. Logo, essa abordagem metodológica permite uma investigação dos dados e possíveis interpretações.

Os dados coletados através das falas foram posteriormente transcritos, seguindo as etapas propostas por Bardin (2011). Nesse caso, o processo de categorização ocorreu pelo auxílio do software de análise qualitativa RQDA, disponível na rede de computadores e com licença livre.

3.4 CONSTRUÇÃO DOS ELEMENTOS DE ANÁLISE PARA O PROCESSO FORMATIVO DOS LICENCIANDOS

Buscou-se organizar os desdobramentos das ações dos licenciandos no âmbito do PIBID por meio da Abordagem Contextual, ou seja, a partir da ideia de utilizar HC para o ensino de ciências. A discussão será voltada para os aspectos presentes nas falas dos estudantes referentes ao desenrolar da atividade investigativa (as situações-problemas proposta pelo formador que resultaria em etapas de pesquisas bibliográficas e discussões de experimentos, ou seja, a investigação a qual foi inserida os estudantes), as contribuições da História da Ciência para a

formação inicial dos licenciandos e como esse processo refletiu nos materiais produzidos e aplicados por eles em escolas da educação básica. A análise desses dados buscou a compreensão das informações que podem ter influenciado o desenvolvimento do licenciando e, conseqüentemente, contribuído para a sua formação, a configuração dos seus materiais ao aplicarem nas escolas, discutirem com o grupo e reformularem, bem como o papel do PIBID nesse processo.

Como uma forma de investigar a AC no processo de formação dos licenciandos participantes do GF, a análise dos dados através das falas dos estudantes foi dividida em dois momentos, o primeiro corresponde a oito encontros, essa análise está pautada em duas categorias encontradas no momento da análise e a discussão será desencadeada em função destas. Já o segundo momento, o qual corresponde aos seis encontros últimos encontros no GF, foi analisado com base em parâmetros previstos para construção de propostas práticas com ênfase na HC, apontados por Forato, Pietrocola e Martins (2011).

Sendo assim, este texto trata da discussão dos 14 encontros realizados. O processo de categorização foi construído com base em Bardin (2011). As categorias resultantes da análise dos oito encontros (primeiro momento) foram criadas *a posteriori*, tendo como base a literatura da análise de conteúdo. Após a etapa de categorização, parte-se para o processo de descrição e interpretação das categorias estabelecidas. Já a análise dos seis encontros restantes (segundo momento) foi concretizada a partir de alguns parâmetros descritos pelos autores Forato, Pietrocola e Martins (2011). **Resolveu proceder desta forma, pois esse segundo momento de análise trata mais detidamente dos debates em torno de possíveis modificações e análises dos materiais didáticos construídos ao longo das ações. Além disso, os aspectos investigados perpassam e também reforçam as categorias encontradas durante a análise dos primeiros oito encontros.**

De acordo com a análise do primeiro momento, a primeira categoria corresponde ao Desenvolvimento Histórico dos Conceitos Abordados, o que evidencia a categoria *Formação do Licenciando*. Essa categoria está relacionada ao processo de construção do conhecimento científico dos licenciandos durante o desenvolvimento das ações de natureza investigativa proposta por seu formador e quais as contribuições dessas discussões no que trata da formação inicial dos estudantes. Logo, essa categoria encontra-se direcionada para os próprios

licenciandos, em que ocorre o destaque das falas que tratam dos fatores sobre o conhecimento dos episódios históricos e dos processos do desenvolvimento científico que podem ter colaborado para a formação dos estudantes.

A segunda categoria, por sua vez, refere-se à Natureza do Material Didático, conseqüentemente, está voltada para a discussão dos aspectos presentes nas propostas elaboradas pelos licenciandos a partir de suas falas nos encontros, sobretudo, da abordagem histórica existente e algumas questões de natureza didática e pedagógica advindas das experiências no PIBID, emergindo assim, a categoria *Configuração da HC no Material*, pois está direcionada para o material produzido pelo grupo. Nela, há a discussão sobre a presença ou não do desenvolvimento histórico dos cientistas, seus feitos históricos e os debates e controvérsias abordados pelos licenciandos. A Figura 3 apresenta um esquema que representa as relações estabelecidas entre as duas categorias encontradas com base nos oito primeiros encontros do GF.

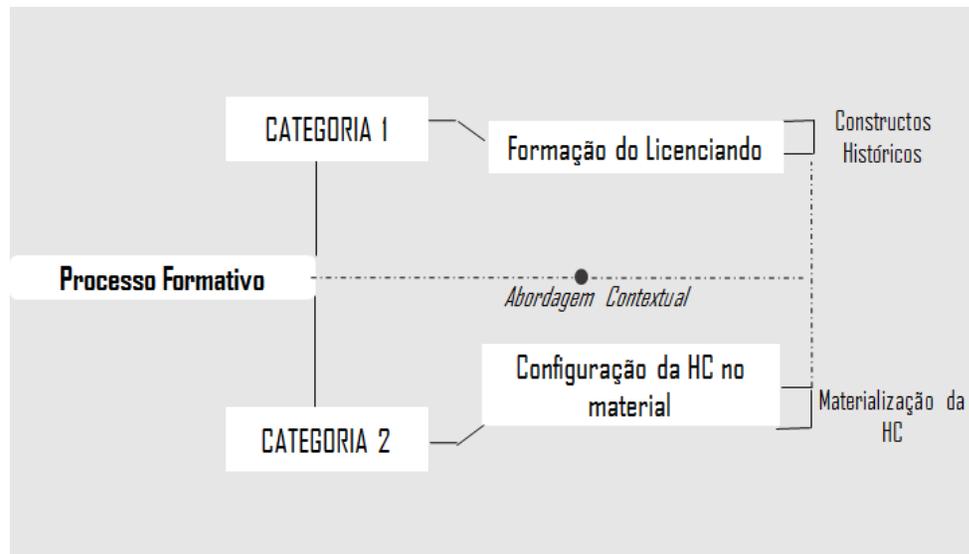


Figura 3. Modelo análise de dados dos oito primeiros encontros, estabelecidos durante a formação das categorias.

Fonte: a autora.

A Figura 3 esquematiza as duas categorias citadas anteriormente, advindas do processo formativo no PIBID, as quais serão discutidas através das falas dos estudantes nos encontros. A

categoria *Formação do Licenciando* está relacionadas aos constructos históricos incorporados pelos licenciandos no âmbito dessa etapa formativa. Já a última categoria trata da materialização desses constructos sob a forma de propostas didáticas, sendo apresentada por meio da então já citada, *Configuração da HC no Material*.

A análise de possíveis elementos da Abordagem Contextual pode ser estabelecida com base na intersecção entre as duas dimensões, ou seja, os constructos históricos, os quais permitem a aquisição desses debates e conhecimentos em propostas práticas (HC para ensinar ciência), que pode vir a contribuir tanto para a formação dos licenciandos envolvidos quanto aos alunos da educação básica participantes da aplicação desses materiais, sendo assim, percebe-se a estreita associação entre as duas dimensões e categorias postas, a qual será encaminhada a discussão dos oito primeiros encontros do GF.

Os encontros restantes no GF, de certo modo também perpassam as categorias anteriormente encontradas, com destaque a '*Formação do Licenciando*' e a '*Configuração da HC no Material*'. A ideia de analisar os seis últimos encontros separadamente foi devido à busca por uma investigação de momentos que dão uma ênfase mais aprofundada nas propostas didáticas dos licenciandos, principalmente nos problemas encontrados nestes materiais. Vale ressaltar, que a análise também foi realizada com base na Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2011).

A fim de evidenciar e compreender quais elementos da HC em uma perspectiva contextual estão presentes em suas propostas, foram utilizados alguns dos parâmetros previstos por Forato, Pietrocola e Martins (2011), tais elementos apontados pelos autores, buscam propor uma fundamentação que possa nortear o processo de construção de propostas práticas com o uso da História da Ciência, conseqüentemente, surgiu à ideia de confrontá-los com as falas dos licenciandos sobre os materiais, a fim de perceber quais elementos são encontrados na proposta do grupo e como se situa as ações do PIBID nesses aspectos. Ou seja, visa à consistência interna entre os objetivos pedagógicos e epistemológicos e a Abordagem Contextual desenvolvida pelos estudantes, levando em consideração a contextualização histórica e o estabelecimento de recortes temporais adequados. Os aspectos utilizados na análise foram: (a) *Seleção do Conteúdo Histórico*; (b) *Tempo Didático*; (c) *Simplificação e Omissão*; (d) *Relativismo*; (e) *Inadequação dos Trabalhos Historiográficos Especializados*; (f) *Supostos Benefícios das Reconstruções Históricas Lineares*; (g) *Extensão versus Linearidade*.

O item (a), *Seleção do Conteúdo Histórico* refere-se aos tópicos ou ideias em torno da HC, com o intuito desta ser abordada em sala de aula, visando os objetivos pedagógicos e epistemológicos dos estudantes. Este aspecto também se refere aos riscos de se recair em uma pseudo-história, bem como a escolha do tema a ser trabalhado. O (b) *Tempo Didático*, corresponde ao tempo disponível que há na sala e aula, a fim de trabalhar as discussões históricas. Este, também se relaciona como uma limitação na abordagem, como consequência pode ocorrer excessiva simplificação na proposta. O item (c), *Simplificação e Omissão*, de certo modo, está implícito no item anterior, este, trata sobre o nível de profundidade na seleção da abordagem histórica e também na seleção das omissões, mas de maneira que possa não ocorrer comprometimento da narrativa histórica. Sobre o Relativismo (item (d)) há a presença de visões relativistas e empírica-indutiva como algo a ser superado, por isso, aponta que deve ser problematizadas as ideias neutras acerca do estudo dos fenômenos e das observações realizadas pelos cientistas.

De uma maneira um pouco mais distinta, tem-se o item (e), *Inadequação dos Trabalhos Históricos Especializados*, neste, há a descrição de outro desafio que pode ocorrer durante a construção de propostas com abordagem histórica, que é o distanciamento entre os textos produzidos pelos historiadores e as ideias defendidas no ensino de ciências, uma vez que o primeiro apresenta alta formalização textual, matemática, bem como obedece ao rigor historiográfico prescrito. Por isso, consiste em uma necessária didatização dos constructos formulados, de modo a torna-los compreensíveis e motivacionais para os alunos.

O penúltimo item (f) analisado consiste nos *Supostos Benefícios das Reconstruções Historiográficas Lineares*, o qual corresponde ao uso ingênuo da HC, mesmo que haja argumentos didáticos válidos, como uma abordagem histórica ordenada e cronológica, tal desafio, se não superado, recai em uma pseudo-história e visão de ciência ultrapassada. O último item (g), por sua vez, trata da *Extensão e Profundidade*, ou seja, do estabelecimento de um recorte temporal para o estudo de determinados episódios históricos, logo, este aspecto, se opõe as ideias anacrônicas e superficiais e as reconstruções lineares, pois busca o estabelecimento de objetos de pesquisas, com delimitação temática ou temporal, assim como o estudo do contexto sócio histórico da época.

Pode-se dizer de um modo geral, que tais parâmetros previstos, caso sejam superados, constituem as ideias em que pauta-se a Abordagem Contextual, além disso, são elementos que se encontram de certa forma, interligados com algumas das categorias encontradas e analisadas na primeira parte dos resultados (oito primeiros encontros). Sendo assim, a discussão será encaminhada com base na análise realizada nesses dois momentos.

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS DURANTE O GRUPO FOCAL

Os resultados foram divididos em duas partes, a primeira parte corresponde aos oito primeiros encontros ocorridos no Grupo Focal, em que foram analisados os constructos históricos que contribuíram para formação docente e alguns aspectos presentes nos materiais elaborados. Dessa forma, inicialmente a discussão será encaminhada de acordo com as categorias, *Formação do Licenciando* e *Configuração da HC no Material*. Já os seis encontros restantes, por tratar de discussões mais detidas no que trata do processo de reflexões em torno da estrutura dos materiais elaborados pelo grupo, foram analisados a partir de alguns aspectos debatidos por Forato, Pietrocola e Martins (2011), constituindo assim, a segunda parte da análise.

Em toda a discussão, foram utilizadas as abreviações “A” (A1, A2, A3... A9) para os licenciandos, “P” para a pesquisadora deste estudo e “C” para o coordenador do grupo PIBID, o formador dos licenciandos.

4.1 PRIMEIRO MOMENTO DE ANÁLISE: UMA DISCUSSÃO DOS CONSTRUCTOS HISTÓRICOS E MATERIALIZAÇÃO DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA

4.1.1 Categoria *Formação do Licenciando*

Esse primeiro subtópico corresponde a uma análise das falas dos licenciandos, tendo em vista os fatores discutidos por eles que podem contribuir para a sua formação e para o desenvolvimento de questões mais “elaboradas” sobre a ciência, ou seja, o debate se volta para os aspectos debatidos nos GFs que podem interferir nas práticas ou futuras práticas pedagógicas desses estudantes, considerando a investigação realizada por eles em torno dos episódios e feitos históricos dos cientistas, a ideia é perceber o que dessas questões são incorporados por eles no âmbito do seu processo formativo e em que essas informações podem contribuir para o seu desenvolvimento no PIBID. Nesse sentido, as Figuras 4 e 5 destacam trechos de falas com base nos encontros em que foram encontrados a categoria *Formação do Licenciando*.

Em todas as Figuras as falas estão organizadas em eixos, em que há uma relação entre os eixos. As falas que se aproximam da primeira coluna nas Figuras, tratam das contribuições da discussão dos aspectos históricos para formação dos estudantes. Já o segundo eixo sobre o entendimento dos conceitos há fragmentos de discussões em que os licenciandos enfatizam mais detidamente sobre a relação do conhecimento histórico adquirido para a compreensão dos conceitos científicos, os quais são temas da problematização direcionada para eles. Na verdade, sabe-se que, de certa forma, o segundo eixo tem forte relação com o primeiro, pois também é uma das contribuições proporcionadas pelos estudos em HC (MATTHEWS, 1995). Entretanto, como houve bastante menção dos licenciandos acerca de questões voltadas para a relação entre a HC e os conceitos, decidiu-se analisá-los separadamente, considerando assim dois eixos ou composições de falas.

Dimensão I: Desenvolvimento Histórico dos Conceitos Abordados	
Categoria B: Formação do Licenciando	
Eixo: Contribuições da HC	Eixo: Entendimento dos Conceitos
<p style="text-align: center;">Encontro 1</p> <p>A2: "Eu acho que para se entender um conceito hoje deve ser necessário ter um pouco do entendimento da origem desse conhecimento".</p> <p>A2: "Isso, e do processo, como esse conhecimento foi sendo construído ao longo do tempo até chegar hoje, nos dias de hoje. Então, eu acho que é entender o passado e desse entendimento projetar o futuro [...]".</p> <p>A3: "Então, não é tudo pronto como nos tem dado, seria isso, entender o passado pra compreender o presente".</p> <p>A3: "[...] Tem muita coisa que eu descobri que eu não sabia. Coisas que eu achava que tinha sido determinado cientistas que tinham descoberto [...]".</p> <p>A2: "Tipo, na teoria de ácido e base de Brønsted e Lowry quando eu vi em inorgânica, eu não sabia que Brønsted era um cara e Lowry era outro, eu pensei que era a mesma pessoa".</p> <p>A2: "Mas, é sério, eu não me atentei a isso, eu pensei que era o mesmo cara e hoje eu descobri que Lowry é um cara e Brønsted é outro e que nunca trabalharam juntos, só chegaram ao mesmo resultado".</p> <p>A1: "Cada pesquisa que você faz aparece uma nova discussão, um novo debate, um novo cientista".</p> <p>A5: "[...] Quando a gente leva isso para o ensino médio a gente leva muita curiosidade para os alunos por que quando a gente estudava no ensino médio, eu falo por mim [...] Eu ficava me perguntando, quem foi esse cara? O que foi que ele fez? Como foi que surgiu isso?"</p> <p>A1: "É porque a gente pega algo pronto, mas quando a gente vai olhar a fundo, o cara teve um trabalho desgraçado para chegar aquilo".</p>	<p style="text-align: center;">Encontro 2</p> <p>A1: "[...] Pelo que eu li até agora, essa questão de ácido e base vem do estudo de equilíbrio, depois uma discussão é como esses sais vão estar dissolvidos em água, o que ocorre quando eles estão dissolvidos".</p> <p>C: "Isso você não sabia antes?"</p> <p>A1: "Não".</p> <p>C: "Pelo que vocês estudavam?"</p> <p>A1: "Pra mim foi ácido é isso e base é isso".</p>

Figura 4. Trechos de falas pertencentes à categoria *Formação do Licenciando* estabelecidos ao longo dos encontros 01 e 02.

Fonte: a autora.

Na análise da categoria *Formação do Licenciando*, no encontro 01 somente foram encontrados falas referentes ao primeiro eixo estabelecido ‘contribuições da HC’, já no encontro 02 há apenas a presença de trechos que remetem ao segundo eixo ‘entendimento dos conceitos’ (vide Figura 4). A discussão desses dois momentos será realizada com base na Figura 4 acima.

De acordo com as primeiras falas expressas na Figura 4, no eixo sobre a contribuição da HC, os estudantes ao serem questionados por seu formador a respeito da utilização da HC para o ensino, argumentam sobre a importância do processo em que se desenvolve o conhecimento. As três primeiras falas dos licenciandos A2 e A3 apresentam a percepção desses licenciandos, acerca da necessidade da inserção de conhecimento sobre a origem e o processo histórico em que se constrói a ciência, “A2: [...] eu acho que é entender o passado e desse entendimento projetar o futuro [...]”, “A3: Então, não é tudo pronto como nos tem dado, seria isso, entender o passado pra compreender o presente”. Para isso, A2 menciona que há uma relação entre o conhecimento passado e que a compreensão desses fatos históricos permite uma projeção do presente, isso se refere à análise a respeito da categoria *Formação do Licenciando*, porque foi somente após se debruçarem sobre os estudos históricos, que os licenciandos acabam por ter consciência da importância de se conhecer a HC. Para Bizzo (1992) a relação entre presente, passado e ciência pode ser positiva no sentido de que a ideia do passado auxiliar a compreensão do presente pode funcionar como um elo de continuidade entre os momentos, ou seja, o entendimento do passado equivale a uma parte significativa para assimilar o presente. Logo, é relevante que os licenciandos no âmbito da sua etapa formativa percebam esses aspectos por trás do conhecimento científico.

Seguindo o primeiro eixo da Figura 4, as contribuições se tornam ainda mais visíveis pelos próprios licenciandos, quando mencionam sobre a importância de conhecer os elementos históricos da matéria que irão se tornar docentes, e como isso pode refletir em suas práticas em sala de aula, considerando essa concepção já no primeiro encontro no GF, ou seja, um momento anterior à aplicação desses materiais em sala de aula, “A3: [...] Tem muita coisa que eu descobri que eu não sabia. Coisas que eu achava que tinha sido determinado cientistas que tinham descoberto [...]”, “A1: Cada pesquisa que você faz aparece uma nova discussão, um novo debate, um novo cientista”. As falas nesse encontro (vide Figura 4) já demonstram que além de proporcionar um olhar distinto sobre os conceitos químicos, os quais estudaram no decorrer da

sua trajetória acadêmica, os licenciandos durante a etapa de pesquisas bibliográficas, encontra-se em um processo de aquisição de descobertas e debates entre os cientistas sobre determinados fenômenos, o que leva a perceber uma natureza humana e coletiva da ciência e não algo isolado e distante da humanidade (ALLCHIN, 2011).

O licenciando A2, menciona que somente após os estudos de HC, percebeu que a teoria de Brønsted-Lowry, tratada nos manuais didáticos foi formulada por duas pessoas distintas, *“Tipo, na teoria de ácido e base de Brønsted e Lowry quando eu vi em inorgânica, eu não sabia que Brønsted era um cara e Lowry era outro, eu pensei que era a mesma pessoa”*. O próprio licenciando infere que mesmo após ter passado por disciplinas específicas da graduação, não havia se atentado a esse fato. A forte tendência de aprendizagem científica em bases históricas, ou seja, contribuição da HC na formação de professores também é destacada por A1, no último trecho de fala da Figura 4, *“É porque a gente pega algo pronto, mas quando a gente vai olhar a fundo, o cara teve um trabalho desgraçado para chegar aquilo”*. Nesse caso, percebe-se que a forma como os licenciandos recebem o conhecimento nas disciplinas do curso é como algo pronto, com ênfase nos produtos finais (CANAVARRO, 2000). O estudo com base na Abordagem Contextual vem para desconstruir essa ideia.

Diante desse contexto, alguns estudantes em outros momentos de discussão (encontro 01), chegam a criticar o ensino que possuem no próprio curso de graduação, *“A2: [...] não tem uma discussão experimental, que é isso que também ocorre na literatura, uma discussão experimental que como Arrhenius e Brønsted chegaram as suas definições, aqui na Universidade é jogado assim, a solta, definição de ácido e base é isso e pronto”*. Pode-se inferir sobre isso, que se o objetivo é que os estudantes solucionem algoritmos e equações durante seu processo formativo, não há motivos para se trabalhar com aspectos históricos em torno do conhecimento científico (TAVARES, 2010).

O segundo eixo pertencente à categoria *Formação do Licenciando* (Figura 4) com base no encontro 02, apresenta trechos de falas que remetem a possíveis aprendizagens do estudante A1, *“[...] Pelo que eu li até agora, essa questão de ácido e base vem do estudo de equilíbrio, depois uma discussão é como esses sais vão estar dissolvidos em água, o que ocorre quando eles estão dissolvidos”*. Ele parece ter percebido o contexto de elaboração dos estudos sobre ácidos e

bases e inclusive enxerga que estes tiveram relação com outro conceito, o qual é trabalhado de maneira separada na Química, que são as reações em equilíbrio ácido-base.

Outros trechos de falas ainda relacionados com a categoria *Formação do Licenciando* foram encontrados no terceiro encontro de discussão, alguns desses aspectos estão expressos na Figura 5 a seguir.

Dimensão I: Desenvolvimento Histórico dos Conceitos Abordados

Categoria B: Formação do Licenciando

Eixo: Contribuições da HC	Eixo: Entendimento dos Conceitos
Encontro 3	Encontro 3
<p>P: "Mas então, o que vocês descobriram através do que já pesquisaram?"</p> <p>A7: "Além daqueles nomes famosos tem outros que estão por trás deles, pessoas que tiveram uma ampla contribuição também".</p> <p>A7: "Quando estudamos história da ciência vamos detalhadamente tudo, diferente daquele resumo que a gente vê no livro didático".</p> <p>A9: "Por que tem toda uma história daquilo, ele não chegaram "puh" e descobriram, são anos de estudos, várias pessoas contribuíram e que na verdade, só aparece um ou dois, mas teve vários".</p> <p>A6: "É, tem vários outros que contribuíram também, não é só como fala nos livros".</p> <p>A1: "Principalmente essa questão em que uma [teoria] dar conta e a outra vem a suprir a necessidade, para pensar nesse paradigma e tentar trabalhar bem as duas teorias por que não faz sentido dá Arrhenius e a de Brønsted. Ah, mas uma já não servia?"</p>	<p>A4: "Quando eu pensava em lei de Clapeyron, de Charles, de Gay-Lussac não sabia quem dizia o que [...] quem era proporcional a quem, se era indiretamente proporcional e hoje em dia, isso já está bem claro na nossa mente [...] e acho que não tem como esquecer".</p> <p>A1: "[...] Até agora nós não temos nada que diga que foi Arrhenius que disse que isso era um ácido e isso era uma base. Mas, os estudos dele levaram a essa conclusão e pelo que estudamos, o princípio parte da dissociação da própria água [...]".</p> <p>A5: "[...] Eu acho que tudo que a gente está aprendendo agora não vimos durante o nosso curso [...] foi a partir dos experimentos que eles [Sheele, Priestley e Lavoisier] fizeram que eles descobriram não só o oxigênio, mas outras coisas [...]".</p> <p>A4: "[...] O aluno vai pensar que foi Clapeyron que descobriu o p, o v e que o n tá ali [PV = nRT] por que ele descobriu, há coisas mal resolvidas [...]".</p> <p>A3: "[...] A equação é de Clapeyron, mas será que foi ele que descobriu e que inventou todas as variáveis da equação? E na verdade ele reuniu uma série de equações para chegar naquela. É em relação ao n [...] número de mols, sabemos que quando foi para inserir na equação ele não era conhecido assim, como quantidade de matéria e partículas, [...] pois ele só foi inventado mais adiante em 1900".</p> <p>A8: "A gente vai tem que falar da descoberta do oxigênio quando for relatar a teoria do flogístico e as ideias de Lavoisier, por que, na verdade, quem inventou, eh, descobriu, não, eh, conseguiu explicar a combustão foi Lavoisier [...]".</p> <p>A9: "Ah, eu acho que cada modelo atômico trouxe uma contribuição para a história da química e que nenhum deixa de ser menos importante que o outro, cada um é usado em determinadas situações".</p>

Figura 5. Trechos de falas pertencentes à categoria *Formação do Licenciando* estabelecidos ao longo do encontro 03.

Fonte: a autora.

Os trechos de falas presentes na Figura 5 (eixo ‘contribuições da HC’), ocorridos durante o terceiro encontro destacam alguns aspectos sobre a Natureza da Ciência com ênfase em discussões em torno das questões sobre a produção do conhecimento científico. Neste caso, há a menção sobre a coletividade nas descobertas científicas, com destaque a participação de várias pessoas nos estudos sobre os fenômenos e a contribuição destes para formulação de determinado

conceito, algo distinto da abordagem ainda presente nos manuais (PEDUZZI, 2001), isso é destacado pelos licenciandos A6 e A7, “A7: *Além daqueles nomes famosos tem outros que estão por trás deles, pessoas que tiveram uma ampla contribuição também*”. Outro aspecto é sobre a fala do licenciando A9, “[...] *puh e descobriram*”, que vai de maneira contrárias “famosos” *insights*, os quais são bastante mencionados nos livros didáticos, como se os cientistas não tivessem realizado nenhuma pesquisa ou estivessem totalmente desprovidos de teorias sobre o fenômeno em questão (FRENCH, 2009; PEDUZZI, 2001).

No segundo eixo da Figura 5 (entendimento dos conceitos/encontro 03) há um enfoque mais restrito no que trata de uma maior compreensão dos conceitos químicos a partir da busca sobre o processo de elaboração desses conteúdos. Nesse caso, os licenciandos A3 e A4 após o contato com as informações históricas, passam a organizar melhor as ideias, algumas das quais, não faziam sentido, mesmo após cursarem as disciplinas durante a graduação, como é o caso das questões de proporcionalidades entre as leis dos gases, mencionado por A4, “*Quando eu pensava em lei de Clapeyron, de Charles, de Gay-Lussac não sabia quem dizia o que [...] quem era proporcional a quem, se era indiretamente proporcional e hoje em dia, isso já está bem claro na nossa mente [...] e acho que não tem como esquecer*”. As ações desenvolvidas no PIBID e a pesquisa voltada para a História da Ciência pode ter proporcionado um maior esclarecimento desses conceitos e isso permite ir além da simples compreensão, pois se trata de um conhecimento a ser explorado em sala de aula (MATTHEWS, 1995).

Nas discussões consideradas nesse encontro 03, o licenciando A1 parece ter logrado êxito, já que caminha na direção da confirmação de algumas das suas ideias iniciais sobre a proposição da teoria ácido-base de Arrhenius, “[...] *Até agora nós não temos nada que diga que foi Arrhenius que disse que isso era um ácido e isso era uma base. Mas, os estudos dele levaram a essa conclusão e pelo que estudamos, o princípio parte da dissociação da própria água [...]*”, Este, percebe que a teoria aparenta ter derivado dos estudos desse cientista sobre dissociação eletrolítica das substâncias. O estudante A3, também nesse encontro, apresenta uma possível explicação para a resolução da sua problematização inicial, em que destaca o processo de elaboração do mol (quantidade de matéria) na equação de Clapeyron, “[...] *A equação é de Clapeyron, mas será que foi ele que descobriu e que inventou todas as variáveis da equação? E na verdade ele reuniu uma série de equações para chegar naquela. E em relação ao n [...]*

número de mols, sabemos que quando foi para inserir na equação ele não era conhecido assim, como quantidade de matéria e partículas[...]”, e juntamente com A4, parece enxergar perspectivas desses aspectos para serem trabalhadas com os alunos da educação básica, tendo em vista uma melhor contextualização desses conceitos, a fim de esclarecer o significado das variáveis presentes na equação de Clapeyron.

Na Figura 5 (eixo ‘entendimento dos conceitos’), os licenciandos A5 e A8 destacam a importância dos estudos da teoria do flogístico para a compreensão das reações de combustão, “A5: [...] *Eu acho que tudo que a gente está aprendendo agora não vimos durante o nosso curso [...] foi a partir dos experimentos que eles [Sheele, Priestley e Lavoisier] fizeram que eles descobriram não só o oxigênio, mas outras coisas [...]*”. Um fato interessante acerca dessa discussão é que o estudante A8, ao tentar falar sobre a relação de Lavoisier com esses estudos, busca não nomeá-lo como descobridor do oxigênio, justificando que ele foi apenas quem forneceu uma explicação mais apropriada para entender fenômenos da combustão/calцинаção: “A8: [...] *[quem] conseguiu explicar a combustão foi Lavoisier*”. As informações históricas que esse licenciando teve acesso levaram a perceber que não há presença de um descobridor de um fenômeno, mas sim, uma pessoa normal que pode propor uma explicação, sobretudo, entender que Lavoisier estabeleceu suas explicações a partir de resultados experimentais de outros cientistas (LOPES, 1999; FABRICIO, 2014; MARTINS, 2006). Essas falas são de forte relevância, pois significam que além da compreensão dos conceitos, os licenciandos vão a direções próximas das concepções mais elaboradas sobre a ciência e o seu desenvolvimento histórico.

No que trata da mudança epistemológica desses estudantes ao utilizarem a HC, os licenciandos em suas falas, ao serem perguntados sobre a configuração do material, caso não tivessem realizado as investigações prévias dos conceitos químicos, afirma claramente que o material não seria o mesmo, pois estaria incompleto, uma vez que não teriam conhecimento das informações históricas, “A7: *Eu acho que seria menos completa, né?*”, [Fala não presente na Figura]. Essa fala corrobora com a importância desses debates no processo de formação desses estudantes, em que se percebe a aquisição de concepções mais contextualizadas em torno dos conteúdos da matéria a ser abordada em sala de aula.

Sendo assim, a categoria *Formação do Licenciando*, no âmbito da dimensão sobre o *Desenvolvimento Histórico dos Conceitos Abordados*, investigou os constructos históricos e as características da NdC incorporadas pelos licenciandos no decorrer das ações desenvolvidas no PIBID, em que se percebeu até aqui, que as ações no subprojeto podem estar contribuindo para a construção de algumas ideias sobre a ciência, coerente com o que se vem defendendo em termos de Abordagem Contextual, como também, parece estar permitindo uma melhor compreensão dos conceitos científicos envolvidos nos episódios. Já o tópico a seguir, irá discutir características já evidenciadas nessa primeira dimensão, mas agora, em um olhar direcionado para os debates presentes nos materiais didáticos elaborados pelos licenciandos, ou seja, como essas discussões históricas se configuraram nas propostas.

4.1.2 Categoria Configuração da História da Ciência no Material

Nesse tópico é feita uma análise dos reflexos das ações formativas dos licenciandos concretizadas em propostas didáticas. Mas, em um primeiro momento, é importante relembrar também, os problemas fornecidos a cada dupla, pelo seu formador, a fim de nortear as discussões desencadeadas frente à proposta didática desenvolvida. Logo, a título de recapitular, a dupla 1 (A1 e A2) deveria solucionar os problemas em torno do conteúdo sobre ácidos e bases, “*Quais experimentos podem apresentar resultados possíveis de serem interpretados pela teoria de Arrhenius e Brønsted? Quais resultados experimentais as duas teorias não podem explicar?*” A dupla 2 (A3 e A4) ficaram com situações referentes a equação de Clapeyron, “*Por que $PV = nRT$ é a equação de Clapeyron? Por que o n (quantidade de matéria em mol) existe na fórmula sendo que esta grandeza foi criada muito tempo depois de Clapeyron?*”. A terceira dupla (A5 e A8), com questões relacionadas às reações de combustão e a teoria do flogístico “*Quais experimentos podem ser utilizados atualmente para mostrar como a teoria do flogístico rivalizava as ideias de Lavoisier?*” E o trio de estudantes (A6, A7 e A9) com questionamentos ligados a aspectos em torno da estrutura da matéria, “*Como os resultados de eletricidade ajudaram a entender a natureza elétrica da matéria? Como os resultados experimentais de um teste de condutibilidade em diferentes materiais podem ser interpretados em nível atômico?*”.

Sobre estas situações-problemas propostas aos licenciandos, pode-se dizer que tais problematizações, da maneira como foram postas, podem permitir ou não o desenvolvimento da AC, com base na formação ocorrida no PIBID. De um modo mais restrito, as perguntas direcionadas a dupla 1 (A1 e A2) acerca do tema sobre ácidos e bases constituem-se como construções teóricas e não explicitamente debates históricos entre os cientistas Arrhenius e Brønsted, ou seja, a própria questão já possui uma natureza didática de abordagem, cabe a estes estudantes o desafio de unir a HC ao ensino e concretizar a Abordagem Contextual. Por outro lado, a situação-problema do trio, referente aos estudos sobre eletricidade, por abarcar na sua própria construção, um longo recorte histórico, poderia levar os licenciandos a recaírem em aspectos anacrônicos ou uma pseudo-história. Logo, os problemas podem ou não direcionar o grupo a distorções em torno da ciência, nesse caso, destaca-se também o papel do formador, a fim de conduzir esse processo.

Nessa análise, buscou-se tratar das questões contidas nos materiais como: apenas citações de cientistas, vida, obra, feitos históricos, debates e controvérsias e a relação desses aspectos com os contextos extras científicos. Vale ressaltar neste momento, que esta análise não foi realizada com base nos parâmetros apontados por Gil-Pérez e colaboradores (2001), pois tais itens foram utilizados pelos próprios estudantes no GF durante a análise dos materiais dos seus colegas e não neste tópico de discussão. Outro aspecto a destacar inicialmente, é que os licenciandos não exploraram as possíveis controvérsias históricas utilizadas em suas propostas durante os encontros, uma vez que as discussões no GF ocorreram em um viés direcionado à estrutura e configuração da AC em cada material, ou seja, em como os licenciandos materializaram suas ideias e informações adquiridas no âmbito desse processo formativo.

Dimensão 2: Natureza do Material Didático

Categoria A: Configuração da HC no Material

Eixo: Objetivo dos episódios históricos	Eixo: Objetivo dos episódios históricos
Encontro 3	Encontro 5
<p>A2: "Então, a gente tá conseguindo reproduzir historicamente o que Arrhenius fez e temos o segundo experimento mostrando para o aluno que tem uma controvérsia, uma limitação da teoria de Arrhenius, mas não mostrar para o aluno que a teoria está errada".</p> <p>A1: "Ela só tem uma limitação".</p> <p>A4: "Queremos que eles aprendam que para chegar na equação de Clapeyron a gente tem que estudar outras coisas antes, no caso, outras teorias, a lei de Boyle, de Charles, de Avogadro [...] para estudar essa equação, temos que estudar essas três antes, que na verdade é uma junção, as três equações formam a de Clapeyron".</p>	<p>A2: "Daí tem a de Lewis que é mais completa, então é isso aí, uma teoria não vai explicar tudo e só mostrar a teoria de Arrhenius é insuficiente para os alunos".</p> <p>A4: "A gente quer tentar situar os alunos diante dessas leis, por que eles não sabem essa parte histórica".</p> <p>A2: "É que pra você entender o fenômeno tem que saber o que ele fez".</p> <p>A4: "É o foco do nosso trabalho é a parte histórica, mesmo que os alunos não se interessem [...]".</p> <p>A9: "Por que o aluno deve ter uma noção de onde tudo começa. Por exemplo, como no modelo de Dalton que ele diz que o átomo é indivisível, no experimento o aluno vai dividir o giz e vai chegar um ponto que ele não consegue dividir mais [...]".</p> <p>A7: "A gente também quer que o aluno conheça um pouquinho da história da ciência e assim, a gente tenta aproximar alguns experimentos da época, não podemos colocar todos por que alguns são inviáveis, depois desses experimentos, queremos aplicar o conteúdo atual pra que o aluno faça a relação e compreenda que o assunto não caiu do céu, que teve todo um processo, que a história não é totalmente linear, que ela tem suas criações, controvérsias [...]".</p> <p>A2: "A gente quer que eles percebam que a teoria de Brønsted vem a completar as ideias que se tinham sobre ácido e base".</p> <p>A9: "Então, eu quero que eles aprendam que um cientista faz uma coisa, outro diz outra, vai melhorando e percebam que a Química sempre pode ser mudada".</p>

Figura 6. Trechos de falas pertencentes à categoria *Configuração da HC no Material* estabelecidas ao longo dos encontros 03 e 05.

Fonte: a autora.

As falas presentes na Figura 6 aproximam-se de concepções dos estudantes sobre a atividade científica. Nesse momento, durante o encontro 03, há o reforço de algumas ideias as quais poderão ser utilizadas nas propostas didáticas que serão elaboradas posteriormente pelos licenciandos, “A2: *Então, a gente tá conseguindo reproduzir historicamente o que Arrhenius fez e temos o segundo experimento mostrando para o aluno que tem uma controvérsia [...]*”, Nesse caso, percebe-se que ideia de destacar as limitações entre a teoria proposta por Arrhenius e a formulada por Brønsted, já era visto como uma perspectiva para abordar esses episódios históricos em seus materiais. Caso esteja bem esclarecido nas propostas, pode funcionar como uma boa estratégia de inserção da HC. Do mesmo modo, a ênfase do licenciando A3 sobre a necessidade de um conhecimento do processo histórico anterior ao desenvolvimento da equação de Clapeyron, para que assim o aluno possa compreendê-la de maneira significativa, “A4: *Queremos que eles aprendam que para chegar na equação de Clapeyron a gente tem que estudar*

outras coisas antes, no caso, outras teorias, a lei de Boyle, de Charles, de Avogadro [...]”, parece inferir que estes aspectos estarão presentes em suas propostas instrucionais, tendo em vista o objetivo da dupla frente a aprendizagem dos alunos.

O encontro 05 também presente na Figura 6 por meio de trechos de falas, de maneira distinta do encontro 03, constitui um momento em que os licenciandos já iniciaram o processo de elaboração das suas propostas didáticas para a educação básica, nesse caso, tem-se agora um contexto distinto do anterior.

Nesse encontro (encontro 05, Figura 6), os licenciandos discutem a presença dos episódios em seus materiais e descrevem qual o objetivo desses aspectos nas suas propostas em termos de aprendizagem dos alunos da educação básica, ou seja, qual a finalidade de inserir HC em materiais didáticos. Nesse sentido, o estudante A2 permanece com a ideia de limitação das teorias a fim de levar os alunos a perceberem essas questões, “[...] *Só mostrar a teoria de Arrhenius é insuficiente para os alunos*”. Do mesmo modo, A4 busca em seu material situar o aluno na “*parte histórica*” sobre as leis dos gases, referindo-se as discussões históricas que serão trabalhadas, “[...] *Por que eles não sabem essa parte histórica*”, todavia, vale ressaltar sobre a forma como alguns licenciandos mencionam a História da Ciência nesse processo, dando a entender que a história seria outro conteúdo a ser ensinado, além dos conceitos. Ou seja, há uma parte no material desses estudantes, apenas conceitual e um momento em que há discussão estritamente de aspectos históricos, algo contrário à ideia defendida pela Abordagem Contextual proposta por Matthews (1995), em que as discussões históricas devem estar atreladas ao ensino dos conceitos e não de maneira fragmentada. Esse indício vai evidenciando a natureza dos episódios históricos nos materiais dos licenciandos.

Sobre a “*parte histórica*” mencionada, A4 reforça que por ser o foco de estudos do grupo, esta deveria sim aparecer, mesmo que não haja interesse dos alunos, “*E o foco do nosso trabalho é a parte histórica, mesmo que os alunos não se interessem [...]*”. Apesar disso, o estudante A9 justifica a inserção da AC em sua proposta didática, pois parece utilizá-la com o intuito de levar o aluno a compreender os conceitos sobre estrutura da matéria, “*Por que o aluno deve ter uma noção de onde tudo começa. Por exemplo, como no modelo de Dalton que ele diz que o átomo é indivisível [...]*”. Nesse caso, há a descrição da AC no material como uma necessidade dos alunos adquirir uma noção da origem, contudo, é necessária certa atenção a essa ideia, pois a busca pelo

“começo” pode recair em inconvenientes de uma abordagem linear, como a procura constante pelo início dos fatos científicos de maneira simplista, enfocando de um modo superficial uma cronologia na ocorrência dos fenômenos (MARTINS, 2000). Além disso, esse mesmo licenciando descreve a forma como abordaram o episódio histórico, utilizando-se de um experimento de maneira analógica a fim de explicar o modelo atômico proposto por John Dalton, “[...] *No experimento o aluno vai dividir o giz e vai chegar um ponto que ele não consegue dividir mais [...]*”. Essa ideia mencionada pode funcionar como uma aproximação com o a visão de modelo pelos gregos, já que este também era um pensamento da época.

Ainda considerando esse encontro e com base na Figura 6, o licenciando A7 também destaca que procuraram inserir réplicas de experimentos históricos como uma forma de aproximar os alunos com a HC, e complementa que o objetivo desta inserção é mostrar que há um longo processo até se chegar a um conceito, “*A gente também quer que o aluno conheça um pouquinho da História da Ciência e assim, a gente tenta aproximar alguns experimentos da época [...]*”.

A mutabilidade da ciência também é ressaltada no último trecho de falas de A9 e logo, deve estar presente em seus materiais, “*Então, eu quero que eles aprendam que um cientista faz uma coisa, outro diz outra, vai melhorando e percebam que a Química sempre pode ser mudada*”, todavia, essa ideia pode estar atrelada a visão de progresso científico da ciência (trechos sublinhados). Algo semelhante também pode ocorrer com a fala de A2 sobre a abordagem histórica em seus materiais no que trata das teorias ácidos-base, “*A gente quer que eles percebam que a teoria de Brønsted vem a completar as ideias que se tinham sobre ácido e base*”. Debates históricos em uma perspectiva progressista estão próximos das visões anacrônicas, de continuidade e acumulação do conhecimento (BELTRAN; SAITO; TRINDADE, 2014; DEROSI; FREITAS-REIS, 2015). Esses aspectos podem ser facilmente minimizados nos materiais, ao utilizar-se das discussões contextuais dos fenômenos, ou seja, cada estudo e descoberta ocorreu em dado contexto sócio histórico e diversos fatores levaram a formulação dos conceitos tal como se conhece hoje, não havendo, portanto, superioridade do conteúdo atual em contraposição as explicações anteriores, mas, até o momento, não houve trechos de falas dos estudantes com relação à presença das questões sociais em que se desenvolveram os episódios trabalhados em seus materiais didáticos.

Já outros trechos de falas da categoria *Configuração da HC no Material* estão relacionados com um segundo eixo ‘abordagem dos episódios históricos’, o qual é encontrado nos encontros 05, 06, 07 e 08. A discussão do quinto e sexto encontro será baseada na Figura 7 que contém alguns trechos de falas que remetem a abordagem histórica utilizada pelos licenciandos em seus materiais quando discutem os aspectos estruturais do planejamento produzido. É importante lembrar também, que durante os encontros 05 e 06, os estudantes ainda não haviam aplicado seus materiais aos alunos da educação básica, por isso, as discussões nesses momentos, tornam-se restritas ao processo de elaboração dos materiais e presença da AC nessas propostas.

Dimensão 2: Natureza do Material Didático	
Categoria A: Configuração da HC no Material	
Eixo: Abordagem dos episódios históricos	Eixo: Abordagem dos episódios históricos
<p style="text-align: center; background-color: #d3d3d3; margin: 0;">Encontro 5</p> <p>A9: “[...] depois a parte conceitual e histórica sobre o modelo de Dalton, depois a gente vai para outro momento que é o modelo de Thomson”.</p> <p>A7: “A gente fala onde ele [Dalton, Thomson...] nasceu, como ele era, o que descobriu”.</p> <p>A5: “Por que na verdade, os alunos não tem em mente sobre essas pessoas, daí a gente tem que colocar pra esclarecer quem são essas pessoas, a gente colocou o conceito histórico no final”.</p> <p>A9: “[...] Tem a base conceitual histórica sobre o modelo de Thomson, a descoberta do elétron, daí a gente vem para o modelo de Rutherford, fala, fala, fala, daí tem a ligação metálica, tem experimento, fala, fala, fala, daí tem base conceitual sobre ligação iônica e covalente, daí tem base conceitual sobre polaridade das moléculas”.</p> <p>A4: “A gente falou um pouco sobre a vida dos cientistas [Boyle, Charles...] antes. Eu acho que vocês deveriam comentar antes sobre eles, em forma de texto, algo assim”.</p> <p>A9: “A gente não achou necessário colocar tudo da pesquisa”.</p> <p>A4: “[...] a gente faz os experimentos sobre a lei de Boyle, Charles e Avogadro [...] depois vem Charles e Avogadro e depois a gente traz a discussão dos conceitos”.</p> <p>A2: “Vamos partir do contexto histórico e de maneira breve vamos discutir o que eles [cientistas] fizeram [...] A gente tenta mostrar que a primeira tem uma limitação e que Arrhenius desenvolvia estudos sobre dissociação iônica e que a teoria de ácido e base é uma consequência desse estudo”.</p> <p>A4: “A gente pretende abordar a parte histórica sempre comparando com o que é discutido hoje e como era na época”.</p>	<p style="text-align: center; background-color: #d3d3d3; margin: 0;">Encontro 6</p> <p>A1: “[...] Mas a gente tem que optar por um caminho que dê conta de explicar a ideia e que seja algo que fique lógico para o aluno [...] Daí a gente acaba, meio que selecionando muita coisa, tirando muita coisa”.</p> <p>A1: “[...] A gente não aprofunda tanto. Só cita que determinado cientista teve contribuições, mas a gente acaba não abordando”.</p> <p>A1: “[...] O primeiro a fazer testes com indicadores foi Robert Boyle, então ele teve uma contribuição significativa, é um exemplo importante de ser citado, até por que você mostra essa questão né? Que não foi ele só que do nada realizou o estudo”.</p> <p>A5: “A gente pegou mais as ideias mesmo [...] Foi direto ao foco, por que tem muita coisa [...]”.</p> <p>A9: “A gente focou nos cientistas que mais tinham contribuído pra nossa pergunta”.</p> <p>A5: “[...] Vamos levar pra sala de aula que o descobridor foi Scheele e acabou. Mas, a gente esclarece que os outros contribuíram de forma direta”.</p> <p>A5: “[...] Eu fico pensando que os alunos podem pensar: “pra que eu quero saber quem descobriu o oxigênio?” [...] Por isso que a gente já foi pra o foco, por que possa até que os alunos não fiquem interessados em quem foi que descobriu [...]”.</p> <p style="text-align: right; background-color: #d3d3d3; margin: 0;">[...]</p>

Figura 7. Trechos de falas pertencentes à categoria *Configuração da HC no Material* estabelecidas ao longo dos encontros 05 e 06.

Fonte: a autora.

As falas presentes no encontro 05 da Figura 7 apresenta a maneira como os licenciandos abordam os aspectos epistemológicos em seus materiais. As duas primeiras falas do estudante A9 (integrante do trio) remetem ao processo histórico dos modelos atômicos em suas propostas, “[...] depois a parte conceitual e histórica sobre o modelo de Dalton, depois a gente vai para outro momento que é o modelo de Thomson”, “[...] Tem a base conceitual histórica sobre o modelo de Thomson, a descoberta do elétron, daí a gente vem para o modelo de Rutherford, fala, fala, fala, daí tem a ligação metálica, tem experimento, fala, fala, fala, daí tem base conceitual sobre ligação iônica e covalente [...]”. Nesse caso, esses conceitos parecem que são trabalhados, como simples evolução, como se estes fossem uma sequência cronológica, a qual foi evoluindo no decorrer do tempo e que um modelo surgiu com o intuito de refutar o anterior, primeiro vem um modelo, depois outro e outro. A forma como esse licenciando expressa o desenvolvimento da sua proposta também leva a acreditar na presença de uma abordagem bastante conteudista. Apesar disso, o licenciando A7 (também integrante do trio) destaca que a proposta elaborada por eles discute sobre a vida e obra dos cientistas, “A gente fala onde ele nasceu [ele = Dalton/Thomson], como ele era, o que descobriu”, sendo assim, essa fala minimiza em partes a ideia cumulativa descrita logo acima pelo estudante A9.

A segunda fala destacada pelo licenciando A4 também evidencia a presença de certa continuidade nas ideias dos cientistas e nas proposições das leis, por isso, destacam que primeiro surge Boyle, seguido de Charles e Avogadro, como consequência, irão trabalhar os experimentos de cada um, “[...] A gente faz os experimentos sobre a lei de Boyle, Charles e Avogadro [...] depois vem Charles e Avogadro e depois a gente traz a discussão dos conceitos”.

Ainda assim, algumas falas dos licenciandos A5 e A4 sobre a descrição dos seus materiais, “A5: Por que na verdade, os alunos não têm em mente sobre essas pessoas [cientistas utilizados nas pesquisas do grupo, ex. Boyle, Lavoisier...] daí a gente tem que colocar pra esclarecer quem são essas pessoas [...]”, “A4: A gente falou um pouco sobre a vida dos cientistas antes [...]”, contribui para a concepção de uma visão humana da ciência, a qual poderá ser percebida pelos alunos da educação básica (DEROSSO; FREITAS-REIS, 2015). Já no momento em que o licenciando A9 descreve a sequência do seu material (Ver Figura 7), seu colega A4 opina que o material deveria ao menos apresentar um texto que tratasse mais detidamente dos cientistas, em resposta, A9 menciona que o grupo não achou necessidade de utilizar tudo que encontraram na

pesquisa bibliográfica realizada. Sabe-se que não deveriam fazer o uso de todas as informações adquiridas, mas sim, realizar uma discussão considerando os debates envolvidos sobre a temática, bem como os fatores que interferiram ou influenciaram os estudos, o que estaria de acordo com a Abordagem Contextual e certamente com a ideia pretendida pelo formador dos licenciandos.

As duas últimas falas do encontro 05 (Figura 7) destacam os materiais dos licenciandos A2 e A4, “A2: *Vamos partir do contexto histórico [discussão dos aspectos históricos] e de maneira breve vamos discutir o que eles [cientistas] fizeram [...] A gente tenta mostrar que a primeira tem uma limitação e que Arrhenius desenvolvia estudos sobre dissociação iônica e que a teoria de ácido e base é uma consequência desse estudo*”, “A4: *A gente pretende abordar a parte histórica sempre comparando com o que é discutido hoje e como era na época*”. A2 menciona com base em seu material, que a dupla (A1) irá apresentar os estudos de Arrhenius sobre dissociação iônica, com o intuito de levar os alunos a perceberem as pesquisas que ocasionaram a teoria ácido-base, não sendo algo já preestabelecido desde os primórdios. Já no material de A4, este discute que durante sua aplicação pretendem debater a comparação entre as ideias da época e o conceito aceito cientificamente, algo que necessita de certo cuidado na abordagem, pois essa relação, apesar de também ser importante para o ensino das ciências, requer atenção, pois se trata de explicações científicas ocorridas em distintos momentos da história, os quais possuem distintas concepções de mundo e de matéria (BELTRAN; SAITO; TRINDADE, 2014).

Outros trechos de discussões ocorridos durante o encontro 05 e que não estão presentes na Figura 7 também podem ser refletidos, em um desses, há falas do licenciando A5 descrevendo o material de sua dupla (A5 e A8), a respeito da organização de partes da proposta instrucional. “A5: [...] *A parte conceitual histórica, comenta sobre quem foi cada cientista, tem uns textos pequenos [...] Depois a gente parte para o experimento da vela, são várias etapas, [...] Daí tem a lei da conservação das massas de Lavoisier. E tudo isso a gente vai dividir em partes, a parte 1, perguntas investigativas e a parte conceitual.* Vale ressaltar sobre o último trecho sublinhado nesta fala, em que o licenciando A5 aponta Lavoisier como sendo o formulador da lei da conservação da massa, todavia, dados presentes na literatura já inferem que Lavoisier não foi o primeiro cientista a formular tal princípio e nem quem o fundamentou de maneira experimental, contudo, foi ele quem pressupôs de maneira casual a validação da lei e deu sua contribuição lógica, a partir dos estudos empíricos com os gases, mas que já era algo conhecido, não sendo,

portanto, detalhado da forma como é descrita nos mais distintos textos e manuais (MARTINS; MARTINS, 1993). Infere-se assim, sobre o cuidado que o grupo deve ter na procura por fontes bibliográficas, para que não distorçam os fatos históricos durante abordagem em sala de aula.

Ainda considerando algumas falas do licenciando A5, este discute sob a presença de textos em seu material didático, apresentando quem foi cada cientista (Carl Wilhelm Scheele, Joseph Priestley, Antoine Laurent Lavoisier) e o que fizeram na época. A finalidade dessa abordagem descrita seria o possível enfoque aos debates ou controvérsias ocorridos entre essas pessoas citadas, o que implica em uma abordagem que considera o processo de elaboração dos conceitos. Nesses trechos em destaque, o licenciando A5, também deixa claro que em sua proposta é debatido os fatores que justificam a permanência da teoria do flogístico na época e a forma que ela foi refutada, “[...] Depois vem à parte conceitual atrelado ao contexto histórico, o que a teoria do flogístico acreditava, o que eles fizeram e depois vem a parte conceitual atual, como que acabou essa teoria [...]”, evidenciando assim, uma possível discussão de aspectos extras científicos (sociais, econômicos...) que podem ter relação com as informações apontadas. Nesse trecho, esse licenciando também menciona que procura atrelar a discussão conceitual com elementos históricos. A forma da abordagem histórica tal qual como descreveu A5 seria algo esperado ao trabalhar com a AC (constructos históricos atrelados aos debates conceituais).

Voltando para a Figura 7, já no encontro 06 (ressalta-se que assim como no encontro 05, os licenciandos ainda não haviam aplicado os materiais nas escolas), desse modo, as discussões estavam mais voltadas para os aspectos estruturais das propostas elaboradas pelos estudantes. Logo, há trechos de falas que ressaltam o processo de seleção e organização das informações na forma de materiais didáticos. Nessa etapa, muitos estudantes escolheram os estudos que mais contribuía para solução das suas perguntas iniciais, o que pode ter levado em alguns momentos, a discussão somente dos cientistas que obtiveram êxitos, pois eram esses que solucionavam as situações-problemas, deixando de lado outros que podem ter participado do estudo dos fenômenos. Ideia esta, contrária a Abordagem Contextual.

Nesse sentido, a primeira fala desse encontro (Figura 7) é do licenciando A1 destacando que durante o processo de elaboração dos seus materiais, acabaram reduzindo aspectos encontrados na etapa de pesquisa bibliográfica, “[...] *Mas a gente tem que optar por um caminho que dê conta de explicar a ideia e que seja algo que fique lógico para o aluno [...]* Daí a gente

acaba, meio que selecionando muita coisa, tirando muita coisa”. Incorre-se assim, no perigo de se construir uma pseudo-história. Pois, talvez essa etapa de redução e adaptação das pesquisas em materiais tenha permitido a ausência de informações relevantes acerca do desenvolvimento histórico dos conceitos, aumentando assim a possibilidade de recair em reducionismos, nesse caso, o próprio estudante, em sua segunda fala, ressalta que apenas citam que outro cientista teve contribuição nos estudos, mas que acabam não abordando, “A1: [...] *A gente não aprofunda tanto. Só cita que determinado cientista teve contribuições, mas a gente acaba não abordando*”, ou seja, o que ocorre são citações de cientistas, além daqueles que é o foco da temática trabalhada, a exemplo de Arrhenius. Nota-se desse modo, que as informações a respeito dos outros cientistas caso sejam retiradas das propostas, não devem interferir no desenvolvimento conceitual do material, correndo-se o risco de construir uma visão de ciência individualista. Apesar disso, o mesmo licenciando até comenta sobre a possibilidade de abordar o cientista Robert Boyle e os seus estudos com indicadores ácido-base, “A1: [...] *O primeiro a fazer testes com indicadores foi Robert Boyle, então ele teve uma contribuição significativa, é um exemplo importante de ser citado [...]*”, essa fala mencionada por A1, se utilizada em sua proposta pode minimizar a ideia de que um cientista desenvolveu isoladamente suas pesquisas, ainda assim, ressalta-se se o cuidado nas fontes buscadas pelo estudante, o qual afirma que Boyle foi a primeira pessoa a desenvolver determinados estudos.

Outros aspectos levantados durante esse momento de discussão estrutural da proposta dos licenciandos também presentes na Figura 7 destacam algumas justificativas ou evidências da abordagem dada a determinados episódios históricos nos materiais do grupo. Como visto, os trechos também evidenciam uma ideia reducionista nas últimas falas do licenciando A5, “*A gente pegou mais as ideias mesmo [...] Foi direto ao foco, por que tem muita coisa [...]*”, “[...] *Vamos levar pra sala de aula que o descobridor foi Scheele e acabou. Mas, a gente esclarece que os outros contribuíram de forma direta*”. Nesse momento, parece que parte da abordagem utilizada em seu material, por mais que destaquem episódios e discussões pertinentes, como já apontados em discussões anteriores, recaí em uma visão equivocada, pois afirma que irão levar pra a sala de aula que o “descobridor” do oxigênio foi Scheele. Logo, apesar de abordar a relação e contribuição entre os cientistas, é interessante também permitir que o aluno tire suas próprias conclusões sobre os fatos, além de deixar a tona que a História da Ciência não é uma simples associação de descobertas e descobridores (MARTINS, 2006). O mesmo licenciando descreve

sobre a preocupação dos alunos não se interessarem pelo conteúdo histórico, pois não enxerga muita relevância no conhecimento sobre quem chegou a descobrir o oxigênio, “A5: “[...] *Eu fico pensando que os alunos podem pensar: “pra que eu quero saber quem descobriu o oxigênio?” [...] Por isso, que a gente já foi pra o foco, por que possa até que os alunos não fiquem interessados em quem foi que descobriu [...]”*. Isso seria mais um fato que justifica o fato dessa dupla focar apenas nos cientistas que poderiam contribuir para solução do problema inicial. Essa fala vai reforçando a possibilidade dos estudantes não acreditarem plenamente na abordagem em que estão trabalhando. Entretanto, o trabalho no PIBID é desenvolvido para romper com visões simplistas e constituir um entendimento mais completo acerca da ciência, de forma a desconstruir esse modelo ainda majoritário, por isso, a AC deve ser vista como uma estratégia pedagógica, em que se considera uma dimensão epistemológica em sala de aula (MONK; OSBORNE, 1996).

Continuando a discussão do eixo sobre a abordagem dos episódios históricos no encontro 06 (momento ainda anterior à aplicação das propostas em sala de aula), a Figura 8 apresenta outros aspectos discutidos no GF.

Dimensão 2: Natureza do Material Didático

Categoria A: Configuração da HC no Material

Eixo: Abordagem dos episódios históricos

Encontro 6

...Continuando

A7: “[...] Ficaria bem incompleto se a gente só colocasse conceito. E a gente ainda vai diminuir mais ainda [...] por que eu acho que a parte experimental e a parte histórica elas tem que sobressair”.

A9: “É, eu acho que como a gente trabalha com história e filosofia, a gente deve puxar um pouco o saco pra ela, contar mais detalhadinho da história e os assuntos a gente resume [...]”.

A7: “[...] Colocamos o que mais respondia a nossa pergunta. Por que se fosse pra falar tinha muita coisa”.

A6: “Cientista não faltava”.

A4: “Para o nosso foco que é chegar à equação do gás ideal, essa evolução de Charles, de Boyle e Avogadro é o mais importante”.

A3: “Claro que eles não trabalharam sozinhos, mas também não podemos se debruçar tanto assim em outro cientista”.

A4: “É, e os que contribuíram mesmo pra equação do gás ideal são esses que a gente tá frisando na nossa oficina”.

A2: “[...] Creio que a gente falhou um pouco por não comentar mais do contexto [...] a gente pode aprofundar mais na vida de quem foi Brønsted, de quem foi Arrhenius, qual o contexto e a época que eles viviam”.

A5: “[...] A gente colocou um texto somente do contexto histórico, falando que foi na época do iluminismo, que antigamente tinham muitas crenças, as influências que levavam para eles estudarem certas coisas [...] [...] da revolução francesa e da revolução industrial que ocorreu no século XVIII”.

A7: “[...] Durante a apresentação até foi falado onde ele viveu. A profissão deles [cientistas] influenciava a descoberta”.

A4: “[...] A gente deixa claro que foi um longo período de Boyle pra Charles, então fica claro para o aluno que não foi o mesmo período [...] depois de tantos anos”.

A3: “[...] Mas eu acho que na oficina tenha que acrescentar isso, qual era o contexto histórico que o tal cientista tava vivendo, era o mesmo do outro? Pra gente tá claro isso, mas tá aí uma coisa a se pensar e acrescentar”.

Figura 8. Continuação dos trechos de falas pertencentes à categoria *Configuração da HC no Material* estabelecidas ao longo do encontro 06.

Fonte: a autora.

Na Figura 12, uma questão apontada pelos trechos de falas, é que apesar do licenciando A7 (primeira fala da Figura) destacar que o material sem as discussões históricas, as quais foram inseridas nas propostas se tornaria incompleto, ele infere que pretende diminuir os conceitos presentes na proposta, “A7: [...] Ficaria bem incompleto se a gente só colocasse conceito. E a gente ainda vai diminuir mais ainda [...] por que eu acho que a parte experimental e a parte histórica elas tem que sobressair”, essa ideia poderia se aproximar da proposta de Matthews (1995) quando menciona que a ênfase no ensino deve ser aprender mais e ensinar menos, todavia, o estudante completa sua fala, afirmando que a “*parte histórica*” (divisão entre história e conteúdos) deve se sobressair ao ensino dos conceitos e o seu colega (A9) concorda, “É, eu acho que como a gente trabalha com história e filosofia, a gente deve puxar um pouco o saco pra ela, contar mais detalhadinho da história e os assuntos a gente resume [...]”, afirmando que por estarem em um grupo cujo foco é a AC, a HC deve ter mais destaque frente a explicitação dos conceitos. Entretanto, de acordo com a Abordagem Contextual, não se busca uma substituição

dos conceitos pela história, mas sim, que ao menos apresente alguns elementos desta, pois trabalhar HC por si só, não é condição de aprendizagem científica (MATTHEWS, 1995; TEIXEIRA; FREIRE Jr.; EL-HANI, 2009). As falas, por sua vez, confirmam que pode estar ocorrendo uma divisão no material dos estudantes, em que uma parte volta-se para apresentação de fatos históricos e outra parte puramente conceitual, o que também vai corroborando com a ideia de que há um conflito na abordagem desenvolvida pelos licenciandos, que em alguns momentos distancia-se de concepções mais elaboradas sobre História da Ciência.

Com relação aos episódios históricos presentes nos materiais, a maioria dos grupos destacam que buscaram abordar os personagens que mais aproximavam da problematização inicial, ou seja, é certo, que cada situação-problema delineou as propostas didáticas. Por isso, para o licenciando A4, a fim de responder a questão inicial, era fundamental apresentar a evolução das leis dos gases entre os três cientistas (Charles, Boyle, Avogadro), *“A4: Para o nosso foco que é chegar à equação do gás ideal, essa evolução de Charles, de Boyle e Avogadro é o mais importante”*, de acordo com a dupla, trabalhar dessa maneira foi o ideal, uma vez que foram encontrados muitos cientistas, conseqüentemente, não poderiam se debruçar muito em outros, sendo que o material era pra ser aplicado em curto tempo, conforme menciona A3, *“Claro que eles não trabalharam sozinhos, mas também não podemos se debruçar tanto assim em outro cientista”* (Figura 8). Na verdade, essa fala impede que se discutam os debates entre os cientistas, as controvérsias ou rupturas ocorridas sobre determinado conceito, pois só deram ênfase aos cientistas que contribuíram ou que possuíam ideias semelhantes para explicação do fenômeno, corre-se assim, mais uma vez, o risco de uma pseudo-história (OKI; MORADILLO, 2008). Além disso, entende-se que a ideia do formador com relação à HC nas propostas do grupo, possivelmente não deve ser com o intuito de discutir todos os cientistas e estudiosos de um conceito, mas sim, apontar os debates de uma época, o que levou determinados estudos, em quem se basearam ou sofreram influências e como de fato se chegou aos conceitos (ACEVEDO *et al.*, 2005).

No que trata da presença do contexto histórico em seus materiais, alguns trechos em destaque na Figura 8 apontam as falas do grupo, considerando o enfoque dado aos fatores que podem ter interferido nos acontecimentos históricos. A análise desses trechos evidencia que todas as falas, com uma única exceção da mencionada pelo estudante A5 (ver Figura 8), parecem que

não apresentam em suas propostas os aspectos que vão além da atividade científica, sejam eles sociais, políticos ou econômicos, os quais podem ter relação ou influências com os estudos científicos. Vale ressaltar que essa ideia é um dos princípios da Abordagem Contextual, pois considera a relevância da dimensão sociológica no ensino (TEIXEIRA; FREIRE Jr.; EL-HANI, 2009).

O licenciando A2 reconhece a ausência desses aspectos em sua proposta instrucional, mas menciona que ainda podem aprofundar questões como a vida dos cientistas Arrhenius e Brønsted, bem como o contexto em que cada um viveu, “A2: [...] *Creio que a gente falhou um pouco por não comentar mais do contexto [...] a gente pode aprofundar mais na vida de quem foi Brønsted, de quem foi Arrhenius, qual o contexto e a época que eles viviam*”. A discussão do contexto desses cientistas poderia minimizar certa linearidade que pode vir a aparecer nas propostas, pois evidencia que os fatos não ocorreram simultaneamente, como à teoria de Arrhenius e posteriormente a formulada por Brønsted, por exemplo. A inferência aos contextos traz a demonstra que muitas vezes foi o surgimento de um novo fato, uma nova necessidade da época que permitiu uma distinta interpretação e não algo simultâneo. De maneira semelhante, a dupla A4 (Figura 8) descreve que até menciona em algum momento do material, uma não simultaneidade das “descobertas” dos cientistas, mas A3 ressalta que apesar de perceptível para eles que estão imersos nas pesquisas bibliográficas, isso pode não estar claro para os alunos e que seria algo a se pensar, podendo assim, acrescentarem tais aspectos em posteriores reformulações, após sua aplicação, A4: “[...] *A gente deixa claro que foi um longo período de Boyle pra Charles, então fica claro para o aluno que não foi o mesmo período [...] depois de tantos anos*”, A3: “[...] *Mas eu acho que na oficina tenha que acrescentar isso, qual era o contexto histórico que o tal cientista tava vivendo, era o mesmo do outro? Pra gente tá claro isso, mas tá aí uma coisa a se pensar e acrescentar*”. Essa percepção dos estudantes sobre a ausência do contexto em seus planejamentos também faz parte do processo formativo no PIBID e por isso, é importante ser destacada. Já com relação ao material do trio, o único trecho encontrado pautando-se nessas ideias, trata da fala de A7 (Figura 8) que se reduz a aspectos da vida e profissão dos cientistas, “A7: [...] *Durante a apresentação até foi falado onde ele viveu. A profissão deles [cientistas] influenciava a descoberta*”. Ainda assim, não há até o momento, o destaque a menção dos aspectos sociais da ciência, evidenciando uma falha dos estudantes no que trata da AC.

Em contrapartida ao que foi posto, na fala destacada por A5 parece que o material da dupla (A5 e A8) traz alguma discussão dos fatores ocorridos durante os estudos em torno da teoria do flogístico e reações de combustão, tais como o iluminismo, a revolução francesa e industrial, “A5: [...] *A gente colocou um texto somente do contexto histórico, falando que foi na época do iluminismo, que antigamente tinham muitas crenças, as influências que levavam para eles estudarem certas coisas [...] [...] da revolução francesa e da revolução industrial que ocorreu no século XVIII*”. Esses aspectos podem ter interferido de alguma maneira, as visões e estudos dos cientistas. Esse tipo de discussão contribui para desmistificar uma ideia de ciência acima do bem e do mal e aquém dos interesses sociais (CANAVARRO, 2000).

Toda a análise posta até aqui, neste tópico corresponde aos momentos no GF, anteriores as aplicações e reformulações dos materiais dos licenciandos, pois somente a partir dos encontros 07 e 08 que se iniciam a concretização das propostas nas escolas da educação básica. Nesta etapa, os licenciandos puderam discutir a respeito da abordagem histórica utilizada, tendo como base as experiências adquiridas, bem como destacar algumas possíveis reformulações dos materiais. Logo, surgem também novos elementos a serem refletidos. Esses debates serão analisados com base na Figura 9 a seguir, que apresenta trechos referentes aos encontros 07 e 08.

Dimensão 2: Natureza do Material Didático

Categoria A: Configuração da HC no Material

Exo: Abordagem dos episódios históricos	Exo: Abordagem dos episódios históricos
<p>Encontro 7</p> <p>A7: “[...] Pra mim tem muito conceito, o conceito que é falado aqui na universidade e como a gente tá em um grupo de história da Química, a história da Química tem que aparecer efetivamente mais [...] eu quero reduzir mais pra mostrar o outro lado, que é o lado histórico, que é o mais interessante”.</p> <p>A6: “[...] Não deu tempo de falar muito da história, aí eu acho que foi por isso que os alunos não interagiram muito”.</p>	<p>Encontro 8</p> <p>A4: “[...] Eles ficam curiosos quando a gente começa a falar de como foi que os cientistas descobriram tal lei, isso e aquilo [...]”.</p> <p>A4: “Quando a gente traz o conteúdo atrelado ao contexto histórico [...] a gente começa a falar das descobertas de Boyle, como ele descobriu, aí a gente vai questionando se eles sabem, a partir das observações que fizeram no experimento [...]”.</p> <p>A2: “A gente tentou seguir uma linha de experimentação histórica [...]”.</p> <p>A4: “[...] Acho que o que mais se aproxima é a discussão histórica atrelada ao conteúdo”.</p> <p>A8: “Eu acho que o da gente, os experimentos já são próximos da história e quando você vai falar daquela época já atrela com os experimentos”.</p> <p>A8: “Você trabalhar com história não é só você jogar para o aluno, é tentar fazer com que ele reformule seus pensamentos e se sinta como naquela época”.</p> <p>A2: “Eu acho que a curiosidade que eles sentiram foi mais nos experimentos, sobre história da ciência acho que não muito [...]”.</p> <p>A2: “É por que também a gente já vem com uma cultura de experimentação e história da ciência é uma coisa nova e a gente ainda não tem um norte melhor sobre isso”.</p> <p>A4: “Não, mas você pode aplicar o experimento e depois discutir atrelado ao contexto histórico [...] claro que o experimento chama a atenção do aluno, mas é importante você discutir o conceito com o contexto”.</p> <p>A7: “Não sei, eu acho que na minha parte a gente fala mais [...] atiga mais a curiosidade dos alunos com a parte experimental [...]”.</p>

Figura 9. Continuação dos trechos de falas pertencentes à categoria *Configuração da HC no Material* estabelecidas ao longo dos encontros 07 e 08.

Fonte: a autora.

Durante o encontro 07 (momento em que os estudantes aplicaram seus materiais), dois licenciandos do trio (A6, A7) descrevem como a AC se configurou no desenvolvimento em sala de aula e mencionam mais uma vez, que por estarem inseridos em um grupo com ênfase na HC, esta deveria por obrigação, aparecer mais no material, “A7: [...] *Pra mim tem muito conceito, o conceito que é falado aqui na universidade e como a gente tá em um grupo de História da Química, a História da Química tem que aparecer efetivamente mais [...]*”, “A6: [...] *Não deu tempo de falar muito da história, aí eu acho que foi por isso que os alunos não interagiram muito*”. Esses licenciandos perceberam durante as aplicações, que havia muitos conceitos a serem trabalhados com os alunos, por isso, comentam que foi necessária uma redução dos aspectos históricos presentes na proposta no momento de aplicação. As falas só reforçam o desenvolvimento de uma perspectiva segregada entre “*parte histórica*” e “*parte conceitual*”, já enfatizada anteriormente, distanciando-se assim da AC. Esses trechos trazem à tona, a

possibilidade deste grupo estar trabalhando os aspectos históricos próximo da maneira que ocorre em alguns livros didáticos, em que a HC (quando existe) aparece em pequenos boxes isolados dos conteúdos científicos, por isso, nem sempre há tempo para discuti-la (FABRICIO, 2014; TEIXERA; FREIRE JR.; EL-HANI, 2009).

Já no encontro 08 (momento posterior à aplicação), outras questões também foram ressaltadas no que tangem as experiências obtidas nesse processo, como visto na Figura 9, há a menção da reação dos alunos da educação básica, em contato com a HC, ao ressaltar sobre a possibilidade de um possível desinteresse dos alunos, o estudante A4 infere que os alunos demonstram curiosidades sobre os aspectos históricos que norteiam os conceitos químicos durante a aplicação da proposta da dupla, “A4: [...] *Eles ficam curiosos quando a gente começa a falar de como foi que os cientistas descobriram tal lei, isso e aquilo [...]*”.

Com base nessa etapa formativa, configurada após aplicações das propostas instrucionais, também é ressaltado na Figura 9 as ideias que eles apresentam sobre as aproximações ou distanciamentos dos seus materiais com a AC descrita pelos aportes teóricos.

Nesse contexto, o que mais parece estar próximo de acordo com as falas, é a questão da reprodução da experimentação em bases históricas e a ligação dessas práticas com o debate conceitual. Sobre isso, A2 e A8 mencionam que buscaram estabelecer essa associação, “A2: *A gente tentou seguir uma linha de experimentação histórica [...]*”, “A8: *Eu acho que o da gente, os experimentos já são próximos da história e quando você vai falar daquela época já atrela com os experimentos*”. De maneira análoga, A4 infere que em sua proposta, a maior aproximação com as ideias postas pela literatura ocorre no elo entre os conceitos científicos e os aspectos históricos, “A4: [...] *Acho que o que mais se aproxima é a discussão histórica atrelada ao conteúdo*”. Essa ideia é defendida por Oki e Moradillo (2008) ao discutirem sobre a Abordagem Contextual e que também considera a incorporação dos aspectos NdC nesse processo. Outro recurso muito usado é a linha do tempo, algo que também poderia contribuir para a contextualização histórica. Além disso, o licenciando A8 complementa que buscaram fazer com que os alunos percebessem os constructos da época que estão abordando (ver Figura 9), de forma que se sintam próximos de alguns dos acontecimentos passados, ou seja, busca-se discutir a ciência a partir da construção da própria ciência (ACEVEDO *et al.*, 2005).

Por outro lado, ao mencionarem sobre o desenvolvimento dessa abordagem em sala de aula, traz a tona uma discussão sobre possível desinteresse dos alunos, através da fala do licenciando A2, ao descrever que os alunos sentem mais curiosidades na etapa experimental, *“Eu acho que a curiosidade que eles sentiram foi mais nos experimentos, sobre História da Ciência acho que não muito [...]”*. Desse modo, fica clara uma possível dúvida na fala de A2 sobre essa questão. Ainda assim, levanta a possibilidade de que pelo fato de ser uma “área” (HC) nova para eles, talvez não tenham ainda conseguido desenvolver adequadamente a proposta em torno da Abordagem Contextual, *“A2: É por que também a gente já vem com uma cultura de experimentação e História da Ciência é uma coisa nova e a gente ainda não tem um norte melhor sobre isso”*. Essa fala é um dos primeiros momentos em que os estudantes levantam a hipótese acerca de prováveis falhas em seus materiais, evidenciando assim a necessidade de reformulá-los, funcionando também como uma justificativa para a não contemplação da AC em sua plenitude com base nos aportes teóricos.

Na verdade, pode-se refletir também acerca das situações-problemas as quais foram propostas aos licenciandos, uma hipótese inicial para as falhas percebidas nos materiais do grupo, seria que a própria problematização pode ter contribuído para isso, ou seja, os problemas, da maneira como foram postos, sem especificar recortes históricos e questões mais pontuais sobre os temas a serem desenvolvidos, podem ter levado as distorções já discutidas no que trata dos episódios históricos explorados pelos estudantes em sala de aula. Por isso, talvez os próprios problemas revelam entraves para discutir as questões de ensino, pois por abarcarem um grande período de tempo, pode-se induzir uma pseudo-história ou uma história de vencedores. Os estudos na AC ou no que se conhece como nova historiografia da ciência, buscam minimizar essas distorções (PORTO, 2010; MARTINS, 2000; MATTHEWS, 1995). Mesmo assim, as situações-problemas estão relacionadas a uma investigação científica, conseqüentemente, a falha também pode estar no processo formativo para materialização dos dados.

Entretanto, o licenciando A4 contra argumenta sobre a naturalidade dos experimentos atraírem mais a atenção dos alunos nas escolas, *“[...] claro que o experimento chama a atenção do aluno, mas é importante você discutir o conceito com o contexto”*, o que não impede de discutir os constructos históricos juntamente com as práticas, por isso, a ideia de unir o próprio debate do experimento com a HC. Mesmo assim, o debate é encerrado com A7, *“Não sei, eu*

acho que na minha parte a gente fala mais [...] atíça mais a curiosidade dos alunos com a parte experimental [...]’, aparentando dúvidas no que se refere à abordagem adotada por seu grupo. Dessa forma, compreende-se que a experimentação com vista a discutir episódios históricos por esses licenciandos deve atuar como um recurso didático que pode auxiliar a contextualização histórica, ou seja, os experimentos devem permitir inferir um pouco de História da Ciência, isto é, com os experimentos, pode-se refletir sobre as ideias que se tinha em determinadas épocas (SILVA, 2013b). Sendo a Química uma ciência experimental, é possível explorar esta estratégia em sua plenitude.

Logo, a análise dessa categoria, *Configuração da HC no Material*, permitiu perceber que há divergências entre algumas das ideias apresentadas pelos licenciandos no decorrer dos encontros e na abordagem utilizada em seus materiais, o que pode indicar a princípio equívocos durante o processo de materialização dos aspectos históricos pesquisados, ou seja, o que eles descrevem em termos de contribuições, não é o que se encontra em alguns momentos na menção dos seus materiais. Defendem a inserção da AC para melhores entendimentos dos conceitos, mas recaem em distorções quando a inserem em seus materiais. Pelos dados das falas, parece que os estudantes se contradizem em momentos quando se referem a HC utilizadas por eles em suas propostas instrucionais, pois o que defendem em algumas falas, aparece distorcido em determinados encontros, a exemplo da ideia de cientista descobridor, da linearidade em alguns trechos e ausência do contexto histórico (visões menos elaboradas sobre HC), por meio da discussão dos fatores extras científicos.

Pode-se dizer até aqui que, ora apresentam aspectos que se encontram distantes da Abordagem Contextual defendida por Matthews (1995) e outros aportes teóricos, com simples citações de cientistas e ausência de discussões sobre o contexto sócio histórico e, ora tornam-se mais próximos da AC (discussões históricas atreladas com experimentação). Apesar disso, a abordagem desenvolvida não deixa de ser pertinente e evidencia a dimensão processual das ações dos licenciandos durante os encontros debatidos. Sobre a análise realizada até o momento, no que trata da configuração da AC, ressalta-se que não houve uma apropriação das questões de natureza social da ciência, sendo que estas deveriam aparecer, o que indica que os licenciandos não se apropriaram dos princípios da AC, pois a abordagem encontra-se mais voltada para os aspectos conceituais. Além disso, também não foi observada até o momento de análise desses oito

encontros, uma postura do formador frente a essas questões. Logo, pode-se observar que no discurso, o grupo utiliza-se das ideias da AC, mas que na hora de proporem estratégias, essa visão torna-se incoerente. Reforça-se até aqui, sobre a possibilidade de que os próprios problemas propostos aos estudantes durante o processo de investigação terem contribuído para a construção dessa imagem, não sendo, por sua vez, problemas relacionados à escolha da fundamentação teórica da AC, mas sim, das ações desenvolvidas pelo grupo frente ao que está posto na literatura.

Todavia, até o momento, somente abordou questões de natureza estrutural dos materiais, muitas das quais podem ser reformuladas, pois as falhas percebidas em cada proposta ainda não foram corrigidas por eles. Desse modo, a análise seguinte irá tratar de um modo mais detido desses aspectos, por meio das falas dos licenciandos ao analisarem e refletirem sobre seus materiais visando reformulá-los.

4.2 SEGUNDO MOMENTO DE ANÁLISE: DISCUSSÃO DOS ÚLTIMOS SEIS ENCONTROS DO GRUPO FOCAL

Essa segunda etapa de análise está direcionada para discussões que se desencadearam após o oitavo encontro, correspondendo assim, aos seis últimos encontros e os parâmetros investigados nesse último momento formativo. Nessa etapa, todo o grupo já havia aplicado materiais em algumas escolas, agora estava em fase de reflexões, análises e possíveis reformulações das suas propostas. Sendo assim, é possível perceber a consistência dos licenciandos frente os seus objetivos pedagógicos e epistemológicos. Essas questões puderam ser evidenciadas a partir dos parâmetros propostos por Forato, Pietrocola e Martins (2011). Cada aspecto será discutido com base em Quadros que apresentam falas dos licenciandos sobre os seus materiais, ao longo dos seis encontros restantes. O primeiro Quadro, a seguir, traz o elemento *Seleção do Conteúdo Histórico*, por meio deste pode-se perceber a maneira como contemplaram os temas e episódios históricos para serem abordados em sala de aula.

Quadro 1. Análise do aspecto ‘*Seleção Conteúdo Histórico*’ nos seis últimos encontros do GF.

Desafio Encontrado	Falas
--------------------	-------

para Construção da Proposta	
<p>Seleção do Conteúdo Histórico</p>	<p><u>Encontro 09</u> A1: A gente tenta abordar em um contexto, não é só simplesmente chegar lá e dar o conceito, [...]. A7: Então, era isso que a gente tava revendo, a gente tava fazendo tudo separado, parte experimental, depois vinha à parte histórica.</p> <p><u>Encontro 10</u> A2: [...] A gente tava sendo muito conteudista e acabava esquecendo um pouco da História da Ciência e agora a gente tá conseguindo nivelar [...]. P: Qual era o objetivo de vocês com esse material? A2: Do ponto de vista de responder as perguntas, [...]. P: E se o objetivo de vocês já foi alcançado, então por que fazer reformulação? A8: Boa pergunta. Talvez por que pediram. A2: Na única oficina, [...] da forma que se discutiu a História da Ciência ali, eu acho que foi um pouco enfadonho [...]. A8: [...] a história da gente eu acho que não ficou tão chato por que pra gente explicar o experimento à gente misturava com a história, [...].</p> <p><u>Encontro 12</u> P: [...] segundo a dupla [A3 e A4], [...] a abordagem feita por vocês [A5 e A8] contribuiu para outras descobertas e [...] para a construção do conhecimento, no entanto, mostra apenas uma visão masculina da ciência, [...]. A5: É, a gente não tinha pensado nisso. A5: [...] no material de todo mundo tem aquele cientista que se destaca mais. No caso da gente, Lavoisier. E ele não deve ser considerado como herói, mas sim, aquele que contribuiu mais, que teve mais destaque. A2: É bom também falar dos alunos, por exemplo, o papel dos alunos de Thomson, que muitas vezes, foi decisivo, pois eram eles que faziam o trabalho duro e não ganhava recompensa. P: [...] “o material [A6, A7] não cedeu crédito exacerbado aos cientistas [...], todavia, [...] voltaram suas explicações exclusivamente para os cientistas que ganharam crédito”. A4: Novamente volta a questão que teve outras pessoas [...]</p> <p><u>Encontro 13</u> A4: [...], você percebe que o interesse mais deles [alunos] é com relação ao experimento, mas eles prestam atenção no contexto histórico [...]. A4: Na última aplicação, A3 falou que Boyle tinha medo de trovões, então, eles ficaram pasmos, acharam muito interessante os aspectos da vida dele.</p> <p><u>Encontro 14</u> A4: [...] e também a questão de deixar claro que não foi uma descoberta em sequência [...] Charles descobriu vários anos depois, [...], existiu muita pesquisa [...]. A3: Daí, [...] a gente traz as modificações como ocorreu na época de Clapeyron quando ele chegou à conclusão da equação do $PV = n R T$ e algumas modificações que ela sofreu ao longo dos tempos [...] o n ele não está na equação, exatamente por que não existia, não tinha número de mol, ou era partícula ou era molécula. [...] pra ser número de mol no sistema internacional como a gente conhece hoje, foi de 1970 pra cá, [...] a partir de dados experimentais novos, [...], então, a gente deixa essa questão bem clara, de todo o desenvolvimento e como aconteceu no início, por que aconteceu, o que foi e até onde chegou [...]. A8: [...] eu tentei colocar um pouco sobre o iluminismo [...], vida e obra não colocamos, e eu acrescentei só sobre Marie Anne, dizendo que Lavoisier compartilhou suas experiências com ela e ela teve uma grande influência, [...] ela traduzia textos, ajudava na montagem de equipamentos [...].</p>

Com base no Quadro 1, é possível discutir esse primeiro parâmetro ‘*Seleção do Conteúdo Histórico*’ a partir dos seis encontros finais ocorridos no Grupo Focal, todavia, esse aspecto só foi percebido em cinco dos últimos encontros (09;10; 12; 13; 14).

Iniciando a discussão do encontro 09, destaca-se novamente a questão da segregação entre “*parte conceitual*” e “*parte histórica*”, “A7: *Então, era isso que a gente tava revendo, a gente tava fazendo tudo separado, parte experimental, depois vinha à parte histórica*”. Mas, agora, nesse encontro, o licenciando A7 reforça que perceberam isso e que já estão revendo, pois vale ressaltar mais uma vez, que tal ideia é bastante distinta ao que se propõe com a AC.

Já com relação aos trechos de falas referentes ao encontro 10 no GF, sobre o processo de *Seleção do Conteúdo Histórico*, o licenciando A2 confirma a presença do cientificismo em seu material, em detrimento da HC, por isso, menciona que estão procurando melhorar essas questões, “A2: [...] *A gente tava sendo muito conteudista e acabava esquecendo um pouco da História da Ciência e agora a gente tá conseguindo nivelar [...]*”. Vale ressaltar que o pilar da AC é justamente ensinar ciências, através dos constructos históricos, por isso, a seleção do conteúdo a ser abordado deveria sempre buscar uma aproximação com essa ideia. Seguindo essa perspectiva, ao questionar os licenciandos acerca da finalidade destes com seus materiais, o estudante levanta a questão de o objetivo estar voltado para resolução de suas situações-problemas, “A2: *Do ponto de vista de responder as perguntas, [...]*”. Contudo, ao serem instigados sobre o real objetivo do grupo, o licenciando A8 infere confusão em sua fala, descrevendo que a ideia da modificação nos materiais deve ter ocorrido em virtude da influência do formador ou até mesmo dos encaminhamentos por meio desta pesquisa, “P: *E se o objetivo de vocês já foi alcançado, então por que fazer reformulação?* A8: *Boa pergunta. Talvez por que pediram*”. Esses trechos em destaque confirmam uma não definição dos objetivos pedagógicos e epistemológicos desses estudantes, pode-se inferir sobre isso, que estão realizando ações com ênfase na AC por que seria algo ligado as “obrigações” do PIBID e das demandas fornecidas pelo formador, do contrário, talvez não percebessem necessidade de mudanças em seus materiais.

Outra questão apontada nesse aspecto foi que os tópicos de HC selecionados para compor os materiais do grupo, do ponto de vista do estudante A2 pode ter se tornado entediante para os alunos da educação básica, “A2: *Na única oficina, [...] da forma que se discutiu a História da Ciência ali, eu acho que foi um pouco enfadonho [...]*”. Sendo assim, percebe-se a necessidade

de uma seleção de conteúdos históricos juntamente com objetivos definidos e uso das mais diversas possibilidades, talvez, não apenas restritas a experimentos, mas também as narrativas históricas, os textos, atividades lúdicas (PEDUZZI; MARTINS; FERREIRA, 2012).

Já no encontro 12, momento em que houve análise dos materiais entre os colegas, seguindo alguns dos critérios apontados por Gil-Pérez e colaboradores (2001). De acordo com o debate ocorrido nesse encontro, foram destacadas algumas falas que representam aspectos em torno da *Seleção do Conteúdo*. A primeira representa a característica do material da dupla A5 e A8, este que foi analisado pela dupla A3 e A4 e discutido entre o grupo. A análise realizada pela dupla descreve que a proposta apresenta um processo de construção do conhecimento científico da temática trabalhada por eles, mas ainda assim, enfatizam a presença de uma ideia de ciência masculina, sem abordarem a contribuição das mulheres da época em estudo, sendo que o grupo já possui conhecimento da influência destas no desenvolvimento histórico, “*P: [...] mostra apenas uma visão masculina da ciência, [...] a sugestão da dupla [...], seria para que vocês abordassem que a ciência não foi e não é totalmente masculina e abordar a contribuição das mulheres da época*”. “*A5: É, a gente não tinha pensado nisso*”. Esta percepção na análise do material dos colegas é importante no sentido de extinguir uma concepção de que a ciência é apenas objeto dos homens, ou seja, extremamente masculina (GIL-PÉREZ *et al.*, 2001; CACHAPUZ *et al.*, 2011).

Ainda com base na análise realizada pelos colegas, o licenciando A5 menciona que em todos os materiais há um destaque maior a determinado cientistas e que no caso da sua proposta didática, elaborada com sua dupla (A8), o cientista seria Lavoisier, mas apesar disso, não significa que o consideram herói, contudo, foi quem obteve uma maior contribuição e destaque, “*A5: [...] no material de todo mundo tem aquele cientista que se destaca mais. No caso da gente, Lavoisier. E ele não deve ser considerado como herói, mas sim, aquele que contribuiu mais, que teve mais destaque*”. Nesse caso, é fundamental contextualizar o motivo de o fato de Lavoisier ser considerado um cientista que obteve maiores destaques e o estudo com base na AC vem exatamente para permitir o debate dessas ideias, os motivos da ascensão de Lavoisier, suas influências, desenvolvimento na época e o impacto do seu reconhecimento na ciência contemporânea (FILGUEIRAS, 2007). Já o licenciando A2 ao analisar o material da dupla A6 e A7, também aponta sobre a possibilidade de uma abordagem que apresente as contribuições dos orientandos dos cientistas, como no caso dos alunos de Thomson e Rutherford, os quais são

normalmente vistos em “segundo plano”, “A2: *É bom também falar dos alunos, por exemplo, o papel dos alunos de Thomson, que muitas vezes, foi decisivo, pois eram eles que faziam o trabalho duro e não ganhava recompensa*”. Essa sugestão, se acatada pela dupla A6 e A7, permite uma desmistificação da ideia de cientistas heróis, os quais desenvolvem isoladamente toda uma descoberta (SILVA, 2014; ALLCHIN, 2011). Considerando ainda a análise do material dessa dupla, os estudantes A1 e A2 destacam que apesar de não evidenciarem crédito exacerbado aos cientistas, o grupo apenas selecionou temas de HC somente com as pessoas que obtiveram êxito, “P: [...] *voltaram suas explicações exclusivamente para os cientistas que ganharam crédito*”. Retoma-se desse modo, o debate de que o desenvolvimento da AC pode ampliar essas visões, um tanto reducionistas (SILVA, 2014).

No encontro 13 foram destacados dois trechos que representam o aspecto ‘*Seleção do Conteúdo Histórico*’, em que o estudante A4 afirma sobre um maior interesse dos alunos da educação básica com os experimentos, “A4: [...], *you perceive que o interesse mais deles [alunos] é com relação ao experimento, mas eles prestam atenção no contexto histórico [...]*”. Na verdade, mais uma vez, esses elementos são apresentados e postos em discussão, sobre isso, pode-se dizer que apesar de acreditar na naturalidade de uma atração dos alunos pelas práticas, a ideia desta seleção era atrelar o debate conceitual e histórico, de maneira contextual e interativa, ainda assim, a contextualização histórica escolhida pelos licenciandos, além de ser de fácil entendimento dos alunos, deve sim, também tornar-se motivacional (FORATO; PIETROCOLA; MARTINS, 2011), o que parece que não vem ocorrendo com o grupo. Já de maneira contrária, o mesmo licenciando também destaca que na última aplicação do seu material, alguns tópicos de HC sobre os cientistas escolhidos pela dupla (A3), geraram curiosidades nos alunos, “A4: [...] *A3 falou que Boyle tinha medo de trovões, então, eles ficaram pasmos, acharam muito interessante os aspectos da vida dele*”. De acordo com Matthews (1995) é com base nessas perspectivas que os alunos iniciam o fascínio e a curiosidade pelos fenômenos científicos, por isso, a forte relevância dessas ideias para a educação científica.

No último encontro do GF, o qual também foi encontrado trechos do elemento ‘*Seleção do Conteúdo*’, os licenciandos apontam as escolhas dos episódios históricos a partir das ideias descritas nos encontros anteriores, ou seja, descrevem as características das reformulações realizadas em termos de HC. Nesse caso, A4 explica o novo modelo do material, agora no GF 14

e com finalização das ações no PIBID, “A4: [...] e também a questão de deixar claro que não foi uma descoberta em sequência [...] Charles descobriu vários anos depois, [...], existiu muita pesquisa, e nesse caso, da lei de Boyle-Mariote existe uma controvérsia que pra os ingleses, quem descobriu essa equação foi Boyle, mas para os franceses foi Mariote [...]”. Nesse momento, A4 parece aprofundar os episódios históricos em torno do estudo dos gases, cujo objetivo epistemológico pode estar direcionado para a ideia de levar os alunos a perceberem o desenvolvimento processual da ciência, assim como os debates existentes na época. Essa abordagem busca trabalhar o fazer ciência de maneira significativa e com base no contexto histórico (BELTRAN; SAITO; TRINDADE, 2014). Ainda assim, percebe-se uma não desconstrução da ideia de cientistas “descobridores”, como visto no recorte de fala.

Continuando nas características dos tópicos em HC para abordar em sala de aula, com base nas reformulações do material, o licenciando A3 descreve, após os aspectos apontados durante os encontros e as pesquisas realizadas, que agora inseriu em seu material, questões acerca de Clapeyron e do desenvolvimento da equação $PV = n R T$, “A3: Daí, [...] a gente traz as modificações como ocorreu na época de Clapeyron quando ele chegou à conclusão da equação do $PV = n R T$ [...] o n ele não está na equação, exatamente por que não existia, não tinha número de mol, ou era partícula ou era molécula [...], então, a gente deixa essa questão bem clara, de todo o desenvolvimento e como aconteceu no início, por que aconteceu, o que foi e até onde chegou [...]”. O trecho aponta a justificação dos estudos de Clapeyron, todavia, infere-se sobre o cuidado para não recair em uma pseudo-história ou uma discussão superficial dos fatos. Essas distorções são comuns de ocorrer quando se realiza uma grande síntese ou uma narrativa que descreve um amplo período histórico (MARTINS, 2000).

Já com relação ao material da dupla A5 e A8, o estudante A8 menciona como características do seu material, que contemplaram o contexto do iluminismo para abordar os episódios, apesar de que não acrescentaram os aspectos sobre a vida e obra dos cientistas. Outro ponto selecionado foi sobre a influência da esposa de Lavoisier, algo que foi sugerido pelos colegas durante o encontro, “A8: [...] eu tentei colocar um pouco sobre o iluminismo [...], vida e obra não colocamos, e eu acrescentei só sobre Marie Anne, dizendo que Lavoisier compartilhou suas experiências com ela e ela teve uma grande influência [...]”. Ainda assim, poderiam também ter explorado o papel das esposas de outros cientistas da época, o que viria a contribuir

para um amplo debate da participação feminina no desenvolvimento da História da Química, além disso, seria possível abordar as limitações para o envolvimento de outras mulheres da época (NUNES *et al.*, 2009).

Algumas das falas presentes no elemento '*Tempo Didático*', percebidas durante os encontros 09, 10, 13 e 14 serão discutidas a partir do Quadro 2 a seguir. Nesse Quadro, são apresentados trechos que evidenciam a relação dos licenciandos com o tempo disponível em sala de aula a fim de desenvolverem suas propostas didáticas com ênfase na HC.

Quadro 2. Análise do aspecto '*Tempo Didático*' nos seis últimos encontros do GF.

Desafio Encontrado para Construção da Proposta	Falas
Tempo Didático	<p><u>Encontro 09</u> C: [...] no material de A1 e A2, segundo a análise, [...] vocês tem grande quantidade de conceitos envolvidos e planejados para apenas 2 horas. A2: Quando a gente tava fazendo a pesquisa dos cientistas foi justamente isso que a gente se assustou por que tem muito conceito que tem que ser trabalhado e aí ficou muita coisa. A1: Se for pra colocar em duas horas ou você fala de Arrhenius ou você fala sobre Brønsted, por que tem muita coisa. A5: [...] até por que toma muito tempo a parte histórica. Na primeira oficina minha, quase não dá tempo, por que a gente ficou naquela parte [...]. A2: Mas, a gente tá lá pra dar aula de História da Ciência ou pra dar conceitos? C: Na nossa abordagem nós não estamos explicando sobre História da Ciência, nós não estamos falando de cientistas, nós estamos usando os episódios históricos para ensinar [...].</p> <p><u>Encontro 10</u> A7: A nossa também tava um pouco conteudista e eu percebi isso. A6: A gente percebeu quando a gente foi aplicar que os alunos estavam meio que dispersos e a gente sabia que não ia dar tempo também, aí sabia que ia ter que mudar alguma coisa.</p> <p><u>Encontro 13</u> A1: [...] não dar pra trabalhar todas as questões históricas dentro de uma oficina de duas horas [...].</p> <p><u>Encontro 14</u> A8: Daí, depois vem o contexto histórico, em que a gente só faz mais comentar, [...] Na primeira, a gente pediu pra ler, só que aí já vai muito tempo gasto, já nas últimas, a gente já pegava e já explicava o contexto. E o contexto histórico não fala da vida dos cientistas e nem o contexto social, político e econômico.</p>

Durante o encontro 09, foi apontado que os licenciandos acabaram sobrecarregando o material elaborado com diversos conceitos científicos para serem abordados em um tempo de

aplicação com apenas duas horas, o que permite fraca exploração dos episódios históricos selecionados para a discussão em sala de aula, “A2: *Quando a gente tava fazendo a pesquisa dos cientistas foi justamente isso que a gente se assustou por que tem muito conceito que tem que ser trabalhado e aí ficou muita coisa*”, “A1: *Se for pra colocar em duas horas ou você fala de Arrhenius ou você fala sobre Brønsted, por que tem muita coisa*”. Pelas falas destacadas, percebe-se que A1 menciona uma visão reducionista com relação a AC em seu material, no que diz respeito à defesa de um ensino mais efetivo em detrimento de um maior número de conceitos (MATTHEWS, 1995). Nesse caso, o fato do tema, em uma perspectiva histórica, envolver um grande número de conceitos, não significa que todos eles devem ser abordados com os alunos de uma só vez. Outro ponto a destacar, é que o mesmo licenciando aponta dificuldades em trabalhar os cientistas Arrhenius e Brønsted diante do curto tempo para desenvolver o material. Ressalta-se sobre isso, a necessidade dessa dupla em aprofundar suas pesquisas bibliográficas, pois a ideia do PIBID se contrapõe exatamente ao currículo extenso de conceitos, bem como a abordagem que pode causar a construção de uma pseudo-história (MARTINS, 2000; BELTRAN; SAITO; TRINDADE, 2014).

Algo semelhante ocorreu também na fala do licenciando A5, o qual menciona que não houve tempo de trabalhar mais detalhadamente a “*parte histórica*”, por conta do pouco tempo disponível, “A5: *até por que toma muito tempo a parte histórica. Na primeira oficina minha, quase não dá tempo, por que a gente ficou naquela parte [...]*”. Novamente volta a questão da segregação do material entre “*parte histórica*”, o que significa que caso não haja tempo livre no momento da aplicação, esta poderá não ser abordada, ou seja, a concretização prática da proposta é algo oposto a AC. Complementando essa discussão, A1 questiona o grupo acerca do objetivo das ações, “A2: *Mas, a gente tá lá pra dar aula de História da Ciência ou pra dar conceitos?*”, nesse instante, rapidamente o formador leva os estudantes a refletirem sobre a abordagem que estão desenvolvendo, “C: *Na nossa abordagem nós não estamos explicando sobre História da Ciência, nós não estamos falando de cientistas, nós estamos usando os episódios históricos para ensinar [...]*”. O formador pôs a tona um dos objetivos da Abordagem Contextual, que é utilizar HC para o ensino da matéria, sendo assim, a hipótese de ensinar conceitos ou ensinar história não deveria ocorrer, uma vez que esses aspectos por si só não são garantia de aprendizagem (SILVA FILHO, 2002; MATTHEWS, 1995).

No encontro 10, as falas presentes no Quadro 2 dão ênfase ao material da dupla A6 e A7, em que de acordo com o estudante A6, a proposta deles também encontrava-se em uma perspectiva científicista. Já durante a aplicação, sua dupla A7 percebe uma dispersão dos alunos no que trata da discussão histórica e curto tempo para a abordagem, “A6: *A gente percebeu quando a gente foi aplicar que os alunos estavam meio que dispersos e a gente sabia que não ia dar tempo também, aí sabia que ia ter que mudar alguma coisa*”. Na verdade, a questão do tempo é algo que deve ser controlado pelos estudantes, isso pode ser feito a partir do estabelecimento de objetivos a serem atingidos em curto prazo e que estejam relacionados com o desenvolvimento de habilidades nos alunos e também nos futuros docentes, pois qualquer abordagem requer metodologia adequada para tratar o conteúdo, logo, o tempo é algo que deve ser previamente delimitado para o número de episódios históricos que se busca trabalhar (FORATO; PIETROCOLA; MARTINS, 2011). O tempo torna-se então, um desafio que pode acabar impulsionando aspectos a serem reduzidos no material.

No último encontro, há somente o destaque da fala do licenciando A8 sobre a configuração final do material da dupla (A5) e o contraponto com relação ao tempo disponível. Assim como as falas anteriores, a ênfase novamente está voltada para a ausência de horas. Sendo assim, decidiram extinguir os textos históricos utilizados na proposta, a fim de aumentar o tempo de discussões, “A8: [...] *Na primeira, a gente pediu pra ler, só que aí já vai muito tempo gasto, já nas últimas, a gente já pegava e já explicava o contexto. E o contexto histórico não fala da vida dos cientistas e nem o contexto social, político e econômico*”. De acordo com a fala, é importante comentar sobre a não contemplação da exploração dos aspectos sócios históricos dessa dupla (A5 e A8) mesmo após finalizar a pesquisa atrelada ao PIBID. Por isso, a questão da *Seleção do Conteúdo Histórico* envolve forte relação com o *Tempo Didático* para a construção das propostas práticas, além disso, grandes reduções pode aumentar o risco de distorções históricas. Mas, esse aspecto é melhor discutido no Quadro 3 a seguir, que consiste no elemento *Simplificação e Omissão*.

No Quadro 3, as falas apresentadas correspondem ao nível de aprofundamento, simplificação ou omissão dada pelos licenciandos durante a construção dos materiais didáticos.

Quadro 3. Análise do aspecto ‘*Simplificação e Omissão*’ nos seis últimos encontros do GF.

Desafio Encontrado para Construção da Proposta	Falas
<p align="center">Simplificação e Omissão</p>	<p><u>Encontro 09</u> C: Então, a gente tem agora que diminuir algumas coisas e vocês tem que decidirem, por que tudo pra vocês é importante, mas o que pode ser retirado desse importante? [...]. A1: Eu acho que essa questão do texto histórico vocês podem tirar e a atrelar quando você vai desenvolver o experimento e o conteúdo [...]. C: Isso é bom por que vocês estão percebendo que o material de vocês necessita de reformulação a serem feitas.</p> <p><u>Encontro 10</u> A3: Na nossa oficina, a sugestão foi ampliar o contexto histórico, mas com relação à Clapeyron, por que até aquele momento não tínhamos encontrado nada [...] a respeito do nosso problema, que está relacionado com a equação $PV = nRT$, se quem foi que formulou foi Clapeyron ou não, mas até o exato momento, já temos resposta [...] E inclusive já acrescentou essa parte histórica na oficina. A2: Bom, eu acho que a gente conseguiu aprofundar um pouco mais da parte histórica. A1: Assim, era necessário estabelecer prioridades, mas que não ficasse sem nexo. E também modificamos um pouco a estrutura. A7: A parte histórica continua a mesma só que tinha muito mais conteúdo [...] sobre o átomo que não trazia a parte histórica, como se fosse um livro didático [...] aí a gente diminuiu essa parte. A6: A gente reduziu o conceito, mas tá bem explicado o contexto histórico.</p> <p><u>Encontro 13</u> A5: [...] se um dia a gente chegar pra dar aula no ensino médio, à gente não vai chegar a pesquisar pra saber como foi aquele determinado episódio[...] eu não vou pesquisar, saber como surgiu tudo aquilo [...], essas questões mais amplas da história, a gente pode sim abordar, [...] até por que também tem outras metodologias que a gente pode abordar [...].</p> <p><u>Encontro 14</u> A3: A1, e a questão do contexto histórico que a gente falou muito nas últimas reuniões? Que tinha a questão do contexto social, econômico, essas coisas, como é que ficou? A1: É, realmente, a gente sente essa necessidade, mas aí teria que voltar a pesquisa, por que os dados que a gente tem e que pesquisou até então, não fornece isso. A2: Bom, a gente tava preocupado primeiramente na aprendizagem dos alunos, a gente viu que com aquela mudança do experimento que já era significativa, mas isso realmente requer tempo pra você iniciar novamente a pesquisa bibliográfica. A4: O coordenador deu umas questões que a gente tinha que responder e tinha lá os aspectos do contexto cultural, social e econômico e religioso, só que a gente acabou se envolvendo na pesquisa e acabou esquecendo dessas questões. A6: [...] não teve como agora no final mudar tudo. Essa parte do contexto social e político, não. A8: Então, na verdade, a gente não modificou, sinceramente relaxamos quanto a isso nesse momento final.</p>

De acordo com o Quadro 3, há trechos de falas referentes aos encontros 09; 10; 13 e 14. Durante o encontro 09, o próprio formador estimula o grupo a reduzir algumas questões presentes nos materiais, uma vez que estes consideravam vários aspectos importantes de serem abordados, “C: Então, a gente tem agora que diminuir algumas coisas e vocês tem que decidirem, por que

tudo pra vocês é importante, mas o que pode ser retirado desse importante? [...]”. Isso dificultaria uma discussão efetiva com os alunos, por isso, é importante também, saber selecionar os aspectos a serem omitidos ou aprofundados (FORATO; PIETROCOLA; MARTINS, 2011). Uma alternativa para isso, mencionada por A1 também foi extinguir os textos históricos e desencadear a discussão já durante a aplicação dos experimentos, “*A1: Eu acho que essa questão do texto histórico vocês podem tirar e a atrelar quando você vai desenvolver o experimento e o conteúdo [...]”*. Vale dizer que o uso de texto sobre HC também corresponde a uma contextualização para abordá-la em sala de aula, ainda assim, o formador do grupo considera esse apontamento pertinente, pois evidencia que os licenciandos percebem a necessidade de reformular suas propostas, “*C: Isso é bom por que vocês estão percebendo que o material de vocês necessita de reformulação a serem feitas”*”.

No encontro 10, os licenciandos demonstram o que buscaram aprofundar ou simplificar em suas propostas. Sobre o material da dupla A3 e A4, o licenciando A3 afirma que agora nesse encontro conseguiram encontrar uma solução para sua problematização inicial, diante disso, a ideia recente é aprofundar em sua proposta a questão sobre Clapeyron, este que é o cerne da situação-problema proposta durante o início das ações no PIBID, “*A3: Na nossa oficina, a sugestão foi ampliar o contexto histórico, mas com relação à Clapeyron, por que até aquele momento não tínhamos encontrado nada [...] a respeito do nosso problema, que está relacionado com a equação $PV = nRT$, se quem foi que formulou foi Clapeyron ou não, mas até o exato momento, já temos resposta [...] E inclusive já acrescentou essa parte histórica na oficina”*. Do mesmo modo, o licenciando A2 afirma que ampliou a “*parte histórica*” em seu material. É importante ressaltar que esse mesmo estudante mencionou a sua proposta de uma maneira “*conteudista*” nas discussões anteriores. Mas, nesse momento, A1 descreve que era preciso o estabelecimento de prioridades para organização do material a fim de não comprometer sua narrativa, “*A1: Assim, era necessário estabelecer prioridades, mas que não ficasse sem nexos. E também modificamos um pouco a estrutura”*. Além disso, A1 complementa que reduziram seu material a fim de dar ênfase aos aspectos históricos, “*A1: [...] a única coisa que a gente manteve foi aquela ideia do que é o tampão, mas os demais a gente tirou e tentou ampliar justamente essas questões, desenvolvimento histórico, experimento e definição”*. Com base nessa ideia apresentada, a dupla poderia discutir de forma atrelada o conhecimento científico com esses outros aspectos. Contudo, é importante definir claramente o critério para reduzir ou ampliar essas

questões, ou seja, não significa que pelo fato de estar em um grupo cujo foco de discussões ocorre no seio da AC, o debate histórico deve aparecer efetivamente mais. Na verdade, isso se aproxima da finalidade que se busca alcançar com a proposta, superar concepções que podem distorcer a atividade científica poderia ser um dos objetivos do grupo e nesse caso, a HC pode ser fundamental para o processo (FORATO; PIETROCOLA; MARTINS, 2011; PORTO, 2010).

De encontro a essas ideias, os licenciandos da dupla A6 e A7, destacam que decidiram reduzir o conceito, para que a “parte histórica” aparecesse mais no material, “A7: *A parte histórica continua a mesma só que tinha muito mais conteúdo [...] sobre o átomo, que não trazia a parte histórica, como se fosse um livro didático [...] aí a gente diminuiu essa parte*”, “A6: *A gente reduziu o conceito, mas tá bem explicado o contexto histórico*”. Diante das falas, percebe-se que o próprio licenciando A7 compara seu material com as ideias presentes no livro didático, sabe-se que nesses manuais, os aspectos históricos quando aparecem, são comuns de ocorrerem em boxes isolados da explicação conceitual, pensando nisso, é interessante reestruturar essas questões para que se possa desenvolver uma abordagem que forneça significado aos conceitos, e vá além do simples fato de motivar os alunos, permitindo sua aprendizagem (SILVA, 2014; TAVARES, 2010).

Durante o encontro 13, houve o destaque da fala do licenciando A5, que ao discutir sobre as ideias presentes em seus materiais, infere que quando estiver atuando profissionalmente, não irá pesquisar muitos aspectos históricos para abordar em sala de aula, pois não irá buscar profundamente tais questões da forma como fizeram no PIBID, por isso, afirma que poderá trabalhar algo de uma forma mais ampla, uma vez que também há outras metodologias a serem adotadas, ou seja, de acordo com a concepção desse estudante, não haverá uma discussão profunda a respeito da HC, “A5: *[...] se um dia a gente chegar pra dar aula no ensino médio, à gente não vai chegar a pesquisar pra saber como foi aquele determinado episódio, por exemplo, ligação química, eu não vou pesquisar, saber como surgiu tudo aquilo, qual o contexto histórico [...], essas questões mais amplas da história, a gente pode sim abordar, [...] até por que também tem outras metodologias que a gente pode abordar [...]*”. É necessário grande cuidado ao se trabalhar a HC de uma maneira abrangente, pois isso pode contribuir para a construção de uma narrativa falsa ou distorcida da ciência, sem considerar os fatores de cunho social ou político que se encontram interligados, permitindo assim, um desconhecimento da matéria que se está sendo

estudada (FREITAS-REIS, 2015). Forato, Pietrocola e Martins (2011) descrevem que omitir excessivamente relatos históricos, bem como uma abordagem superficial pode distorcer a mensagem que se busca transpor para os alunos. Ainda assim, o fato do licenciando A5 mencionar em sua fala que também há outras metodologias a serem utilizadas em sala de aula é importante para esclarecer que não há uma defesa de se inserir apenas HC em todas as aulas de Química, pelo contrário, esta é apenas uma dentre as várias alternativas já existentes, o que não significa que os estudantes devem realizar pesquisa bibliográfica extensiva de todos os conceitos químicos e utilizá-los em aula.

No encontro 14, os licenciandos descrevem a abordagem do contexto sócio histórico em seus materiais, em que, de um modo geral, todas as falas destacadas não apresentam as questões de natureza social, política e econômica que poderiam estar relacionada com a ciência. De acordo com o Quadro, o licenciando A1 ao ser questionado pelo estudante A3 acerca da presença do contexto sócio histórico, o qual foi bastante discutido nos últimos GFs, tendo em vista, que nenhuma dupla o havia abordado de maneira efetiva, afirma que acabaram não o inserindo na proposta, mesmo encerrando as ações no PIBID e, conseqüentemente, desta pesquisa, *“A1: É, realmente, a gente sente essa necessidade, mas aí teria que voltar a pesquisa, por que os dados que a gente tem e que pesquisou até então, não fornece isso”*. Sobre essa fala, sua dupla complementa: *“A2: Bom, a gente tava preocupado primeiramente na aprendizagem dos alunos, a gente viu que com aquela mudança do experimento que já era significativa, mas isso realmente requer tempo pra você iniciar novamente a pesquisa bibliográfica”*. Entende-se sobre essas justificativas, que a dupla acabou deixando essa abordagem para segundo plano, tendo em vista, que as ações no subprojeto estavam chegando ao fim, mesmo sendo essa discussão bastante questionada durante esses últimos encontros. Além disso, todo o grupo concordou que era necessária sua inserção, uma vez se trata de um dos princípios da AC, isto é, uma perspectiva de cunho social, cuja finalidade é apresentar os embates de uma época e a comunidade científica frente aos aspectos sociais, políticos e econômicos (TAVARES, 2010).

O licenciando A4 (da dupla A3 e A) comenta que no seu material anterior a última reformulação, acabou esquecendo-se de adicionar esse contexto, em virtude do empenho direcionado para resolução de sua situação-problema, a qual só veio a ser solucionada no nono encontro, mesmo sendo estes aspectos solicitados pelo formador, *“A4: O coordenador deu umas*

questões que a gente tinha que responder e tinha lá os aspectos do contexto cultural, social e econômico e religioso, só que a gente acabou se envolvendo na pesquisa e acabou esquecendo dessas questões”. O contexto sócio histórico foi, na verdade, algo omitido pelos licenciandos, apesar de compreenderem sua necessidade, uma vez que todo o grupo teve acesso ao material sobre a Abordagem Contextual, “A6: [...] não teve como agora no final mudar tudo. Essa parte do contexto social e político, não”, “A8: Então, na verdade, a gente não modificou, sinceramente relaxamos quanto a isso nesse momento final”.

No que tange ao outro parâmetro visto como desafio para construção de propostas didáticas, descritos pelo referencial utilizado, tem-se o ‘Relativismo’, o qual corresponde às possíveis concepções empírico-indutivas presentes no material dos estudantes, bem como a presença ou problematização de uma visão neutra de ciência, que tendem as ideias relativistas sobre a qual, qualquer teoria consiste apenas em opiniões pessoais. Vale ressaltar que o debate de cada parâmetro encontra-se interligado, pois se refere ao uso da HC no ensino de ciências. Tais ideias serão discutidas com base no Quadro 4 a seguir, que traz trechos de falas ocorridos durante os encontros 10 e 12.

Quadro 4. Análise do aspecto ‘Relativismo’ nos seis últimos encontros do GF.

Desafio Encontrado para Construção da Proposta	Falas
<p>Relativismo</p>	<p><u>Encontro 10</u> C: Eu acho que a gente tem que humanizar os constructos teóricos, por que parecem pilares colocados lá e que são imutáveis, pensem... A4: [...] a gente até fala até que [...] Boyle é rico né, então foi mais fácil pra ele continuar os estudos sobre os gases do que pra Charles, por que Charles teve uma educação básica, não era rico igual a Boyle, então, isso a gente aborda na nossa oficina [...]. A8: [...] a gente coloca cada cientista, o que eles eram e o que influenciou eles a estudarem ciência, por que Priestley era bibliotecário, [...] são informações que a gente tenta colocar.</p> <p><u>Encontro 12</u> P: A dupla A3 e A4 analisaram o material da dupla A5 e A8 e colocaram que a oficina [...] possui uma visão empírico-indutivista, pois sua essência está no experimento científico da época, repleta de heróis como Josephe Priestley, Lavoisier, Sthal, entre outros [...]. A5: Então, eu acho que não como heróis, apesar de que, qualquer pessoa que leia o material vai enxergar dessa forma e vai ter essa visão, por que tipo, foram os únicos cientistas que contribuíram, até então, do nosso conhecimento, então, a gente tentou abordar o máximo todos os quatro [...]. A8: É, afinal Lavoisier é considerado o pai da Química. P: [...] a análise foi: “as ideias formuladas seguem de certa forma, um método científico e dão a ideia de que sempre um conceito é formado a partir desse método linear, ou seja,</p>

	sem nenhuma interferência externa, as ideias foram aceitas sem nenhuma resistência” [...]. A2: [...] De aceitação de um modelo para outro. Acho que não é uma coisa assim, “pah”, leva muito tempo.
--	---

Sobre as falas presentes no Quadro 4 durante o encontro 10, há um destaque dos licenciandos acerca da abordagem da vida e obra dos cientistas, a fim de evidenciar uma natureza humana da ciência, não sendo, portanto, uma atividade neutra. Essa ideia foi também proposta pelo seu formador, “C: *Eu acho que a gente tem que humanizar os constructos teóricos, por que parecem pilares colocados lá e que são imutáveis, pensem...*”. Diante dessa perspectiva, tanto no material da dupla A3 e A4, como no de A5 e A8 há a discussão da vida do cientista, o que permite desconstruir uma concepção de ciência aquém dos interesses sociais e das condições intrínsecas aos cientistas, como sua formação e sua condição financeira época, “A4: *[...] a gente até fala até que [...] Boyle é rico né, então foi mais fácil pra ele continuar os estudos sobre os gases do que pra Charles, por que Charles teve uma educação básica, não era rico igual a Boyle, então, isso a gente aborda na nossa oficina [...]*”. “A8: *Na minha, a gente coloca cada cientista, o que eles eram e o que influenciou eles a estudarem ciência, por que Priestley era bibliotecário, [...] são informações que a gente tenta colocar*”. Essas informações colocam a tona, mesmo que de um modo implícito, um caráter social da ciência. Logo, o conhecimento científico nesse caso, não seria baseado em uma ciência neutra, livre de interferências e preconceitos, além do mais, as teorias científicas tornam-se construções da mente humana (SILVEIRA, 1992). São nessas ideias que os materiais elaborados deveriam se basear, apesar disso, ressalta-se a importância de problematizar concepções empírico-indutivas, uma vez que a contextualização histórica utilizada pelo grupo foi organizada a partir de experimentos.

Por outro lado, a análise das falas presentes no encontro 12 descreve a presença da possibilidade de visões empírico-indutivas no material da dupla A5 e A8, diante da análise realizada pelos seus colegas, “P: *[...] possui uma visão empírico-indutivista, pois sua essência está no experimento científico da época, repleta de heróis como Josephe Priestley, Lavoisier, Sthal, entre outros [...]*”, em resposta, o licenciando A5 parece discordar apenas do foco nos cientistas heróis, mas se contrapõe em suas ideias, pois descreve que todas as pessoas que analisarem seu material terão esse mesmo entendimento, pois abordaram todos os cientistas que contribuíram para a temática trabalhada, “A5: *Então, eu acho que não como heróis, apesar de*

que, qualquer pessoa que leia o material vai enxergar dessa forma e vai ter essa visão, por que tipo, foram os únicos cientistas que contribuíram, até então, do nosso conhecimento, então, a gente tentou abordar o máximo todos os quatro [...]”. É visível a concepção reducionista da dupla, em que, primeiro não justificaram se concordam com a presença de uma visão empírico-indutiva no material e, em segundo, afirmam que incluíram todos os contribuintes do conceito em estudo, além disso, não percebe outra maneira para discussão dos episódios históricos.

A ideia de ciência dos heróis já é algo bastante discutido neste texto, pois se pauta em uma concepção de “ciência dos vencedores”, esta, pode ser substituída por uma análise crítica, em que não considera somente as pessoas que contribuíram para determinado estudo em uma dada época, mas também, aqueles que “fracassaram” ou que por algum motivo não chegaram ao conhecimento contemporâneo (MARTINS, 2000). Não se trata de apresentar cientistas para apenas contextualizar os conceitos científicos, mas sim, como uma parte de construção do conhecimento. Logo, não cabe apenas uma visão “correta da ciência”. Ainda, completando sua discussão nessa perspectiva, A8 também afirma que Lavoisier é o pai da Química. Ou seja, ao longo do décimo encontro no GF, tendo em vista as ações já desenvolvidas, era de se esperar que o licenciando já houvesse desconstruído essa ideia de “pai” e “descobridores”, bem como problematizasse a questão das concepções empírico-indutivas, se estão presentes ou não em seus materiais.

Já a análise do material da dupla A6 e A7 realizada pelos licenciandos A1 e A2 propõe a presença de um método científico, aspectos lineares e concepção neutra da ciência na proposta elaborada, “P: [...] *as ideias formuladas seguem de certa forma, um método científico e dão a ideia de que sempre um conceito é formado a partir desse método linear, ou seja, sem nenhuma interferência externa, as ideias foram aceitas sem nenhuma resistência [...]”*. Ademais, um dos licenciandos que analisou, ainda complementa acerca da abordagem presente para o ensino dos modelos atômicos, “A2: [...] *Acho que não é uma coisa assim, “pah”, leva muito tempo”*. Para esse estudante, a dupla seguiu uma sequência sem mencionar os distintos contextos em que ocorreram os fenômenos, bem como o processo de aceitação dos modelos. Tal abordagem pode contribuir para uma visão de ciência dogmática e a-histórica. Essas constatações evidenciam um necessário aprofundamento sobre o estabelecimento de propostas com relação a AC (CHAVES; SANTOS; CARNEIRO, 2014). A visão empírico-indutiva em suas propostas pode aparecer a

depender da maneira de como os estudantes irão abordar essas discussões em sala de aula, pois atrelar HC com experimentos não significa necessariamente que o conhecimento científico seja simplesmente baseado em observações e práticas empíricas (SILVEIRA, 1992).

O próximo parâmetro a ser discutido é o denominado como ‘*Inadequação dos Trabalhos Históricos Especializados*’, nele está presente a maneira como realizam a didatização dos constructos elaborados pelos historiadores, bem como os problemas de compreensão dos episódios estudados em virtude de uma distância entre a historiografia e a HC. Esse debate é pautado nas falas existentes no Quadro 5 a seguir.

Quadro 5. Análise do aspecto ‘*Inadequação dos Trabalhos Históricos Especializados*’ nos seis últimos encontros do GF.

Desafio Encontrado para Construção da Proposta	Falas
Inadequação dos Trabalhos Históricos Especializados	<p><u>Encontro 09</u> A4: Clapeyron a gente começou a achar agora. E no momento que a gente foi construir a oficina não tinha encontrado sobre ele. A3: Eu já cogitei a ideia dele nunca ter existido. A4: É, por que a gente não achava nada interessante sobre ele, só achava assim, o que foi que ele fez, que trabalhava nas rodovias, idade, ano que nasceu, coisas básicas. C: Lembre-se que uma coisa é vocês responderem a pergunta proposta via pesquisa bibliográfica e outra é vocês transpor isso para o material didático.</p> <p><u>Encontro 10</u> C: [...] Uma coisa é a oficina, o material, é o que se efetivou [...] então, é óbvio que tudo que vocês encontraram na pesquisa bibliográfica de vocês não dá pra colocar na oficina. A1: Eu acho que o que falta é uma boa ferramenta de busca, do jeito que tá é difícil. C: Eu acho que agora depois do artigo, depois da conversa com o Paulo Porto [...] Vocês [A3 e A4] obtiveram de um historiógrafo uma informação, se debruçaram, fizeram um estudo, as traduções [...] entenderam, vão dar respostas agora. A1: [...] a ideia da construção do conhecimento que se estabelece aí, eu vou chegar a minha solução, mas entre o que realmente ocorreu e o que pode ser distorcido tem uma diferença.</p> <p><u>Encontro 13</u> A2: Mas, a dificuldade [...] é você estudar e pesquisar, dificuldades de material. A1: À medida que você vai tendo um melhor entendimento da História da Química, você vê que ela precisa de mais aspectos, além do que a gente colocou aqui [...]. A1: Eu acho que tá faltando um pouco de contexto, por que trabalhos científicos, você não consegue extrair o contexto, então, se você colocar o contexto dá um significado maior [...].</p> <p><u>Encontro 14</u> A3: [...] voltando nas pesquisas que tínhamos feito, eu realmente não encontrei nada [aspectos extra científicos], no que eu tinha feito na pesquisa bibliográfica, até por que desde o início, vocês foram testemunhas da nossa dificuldade em responder essa pergunta, por que a gente não encontrava nada na literatura pra responder essa questão</p>

[...].

De acordo com o Quando 4, esse parâmetro foi encontrado em quatro encontros (09; 10; 13 e 14). Partindo do encontro 09, ao discutir a respeito do material da dupla A3 e A4, estes mencionam sobre o trabalho árduo que tiveram para encontrar textos que além de solucionar sua situação-problema, contribuísse para a elaboração de sua proposta, “A4: *Clapeyron a gente começou a achar agora. E no momento que a gente foi construir a oficina não tinha encontrado sobre ele*”, “A4: *É, por que a gente não achava nada interessante sobre ele, só achava assim, o que foi que ele fez, que trabalhava nas rodovias, idade, ano que nasceu, coisas básicas*”. Esses entraves com relação aos textos históricos poderiam ser minimizados se houvesse uma aproximação entre as pesquisas desenvolvidas pelos historiadores e os educadores em ciências, ou seja, esse empecilho pode permitir a utilização de perspectivas historiográficas já ultrapassadas ou até mesmo um desconhecimento por parte dos licenciandos no que trata da História da Ciência (FORATO; PIETROCOLA; MARTINS, 2011; PORTO, 2010). Diante disso, o formador comenta que a solução das situações-problemas propostas aos licenciandos é algo distinto da produção de materiais didáticos a serem desenvolvidos nas escolas, “C: *Lembre-se que uma coisa é vocês responderem a pergunta proposta via pesquisa bibliográfica e outra é vocês transpor isso para o material didático*”. Essa diferença apontada ocorre justamente pela distinção entre os trabalhos e pesquisas historiográficas e a Abordagem Contextual, algo já também debatido neste texto.

Discussões semelhantes a estas também ocorreram no encontro 10, em que o formador chama a atenção do grupo para os resultados da pesquisa bibliográfica realizada e o que dela esteve presente nos materiais, até por que não se constrói uma proposta que contemple todos os dados teóricos encontrados, “C: [...] *Uma coisa é a oficina, o material, é o que se efetivou [...] então, é óbvio que tudo que vocês encontraram na pesquisa bibliográfica de vocês não dá pra colocar na oficina. [...] Uma outra coisa é a pesquisa bibliográfica de vocês [...]*”. Isso também resulta em uma retomada do tópico sobre *Simplificação e Omissão dos episódios*, pois é necessário compreender o que será omitido ou simplificado. Apesar disso, os problemas não se encontram apenas na compreensão ou na busca pela didatização das pesquisas, mas também, em conseguir tais fontes, por isso, A1 destaca sobre a relevância de uma boa ferramenta de busca, que facilitasse suas atividades, “A1: *Eu acho que o que falta é uma boa ferramenta de busca, do*

jeito que tá é difícil”. Essa questão se estendeu a todo o grupo, principalmente a dupla A3 e A4, os quais possuíam bastantes dificuldades em solucionar suas situações-problemas e, conseqüentemente, inserir essas ideias em seus materiais didáticos.

Em vista disso, o formador destaca que após contato da dupla A3 e A4 com o professor Paulo Porto, o qual possui experiência vasta nas discussões entre HC e ensino, assim como já desenvolveu trabalhos no âmbito do estudo dos gases, acabou por conseguir subsídios para prosseguir com as ações, *“C: Vocês [A3 e A4] obtiveram de um historiógrafo uma informação, se debruçaram, fizeram um estudo, as traduções, precisavam entender matematicamente o processo e que bom que entenderam, vão dar respostas agora”*. Ressalta-se assim, sobre a importância de compartilhar os estudos e discussões realizadas também com outros profissionais da área, a fim de se obter outra visão do problema e dos objetivos pretendidos com a proposta.

Outro ponto apontado, com base no encontro 10 é a fala de A1, o qual destaca que durante a transposição dos aspectos presentes na pesquisa bibliográfica pode ocorrer distorção entre o que de fato aconteceu na história, *“A1: [...] a ideia da construção do conhecimento que se estabelece aí, eu vou chegar a minha solução, mas entre o que realmente ocorreu e o que pode ser distorcido tem uma diferença”*. Isso ocorre devido ao rigor textual dos trabalhos historiográficos, os quais ao serem transformados para sua abordagem no ensino pode incorrer em distorções ou pseudo-histórias (MARTINS, 2004; MATTHEWS, 1995).

No encontro 13, há um maior destaque na inadequação dos trabalhos historiográficos, que além de pesquisa e compreensão dos textos, é necessário também à busca por outras questões, que muitas das vezes não estão facilmente disponíveis nos textos pesquisados, como ocorre na tentativa de abordagem do contexto sócio histórico, *“A1: À medida que você vai tendo um melhor entendimento da História da Química, você vê que ela precisa de mais aspectos, além do que a gente colocou aqui [no material] [...]”*, *“A1: Eu acho que tá faltando um pouco de contexto, por que trabalhos científicos, você não consegue extrair o contexto, então, se você colocar o contexto dá um significado maior [...]”*. Isso é compreensível de entender, em virtude do objeto de estudo da historiografia ser os fatos históricos e não a construção das atividades humanas (MARTINS, 2004).

Do mesmo modo, no GF 14 o licenciando A3 destaca que não encontrou nas pesquisas realizadas, aspectos sócio históricos do tema em estudo, *“A3: [...] voltando nas pesquisas que*

tínhamos feito, eu realmente não encontrei nada [aspectos extra científicos], no que eu tinha feito na pesquisa bibliográfica, até por que desde o início, vocês foram testemunhas da nossa dificuldade em responder essa pergunta”. A ausência das discussões que considere essas questões pode contribuir para uma visão de ciência neutra e linear, aquém dos interesses e das influências externas.

Os debates que envolvem linearidade serão discutidos no aspecto ‘*Supostos Benefícios das Reconstruções Históricas Lineares*’ apresentado a seguir de acordo com o Quadro 6. O tópico presente no Quadro 6 a seguir, trata-se de uma visão recorrente, que é a abordagem cronológica dos fatos, que ocasiona em um ensino de apenas descobertas e conceitos, o que pode constituir em uma pseudociência.

Quadro 6. Análise do aspecto ‘*Supostos Benefícios das Reconstruções Históricas Lineares*’ nos seis últimos encontros do GF

Desafio Encontrado para Construção da Proposta	Falas
<p>Supostos Benefícios das Reconstruções Históricas Lineares</p>	<p><u>Encontro 09</u> A1: [...] ainda tá aquela ideia de que vem Arrhenius aí ponto, Bronsted. C: Ainda tá assim? A1: Tá, e isso é algo que a gente já vai martelando faz tempo. C: [...] Estamos defendendo uma proposta interessantíssima, que é usar História da Ciência, [...], mas esse encontro está mostrando que a linearidade ela tem no mau uso da estrutura que foi apresentada pra vocês, por isso, ousem.</p> <p><u>Encontro 10</u> C: [...] No trabalho da dupla A3 e A4 [...] vem lá desde o início de gases, não, vocês já podem ir falando de Clapeyron, quem foi esse cara, qual o contexto histórico e social dele, o que ele fez cientificamente e por que ele começou a trabalhar com isso, [...] a partir daí é que vocês começam um processo de desconstrução do $PV = nRT$ [...]. A4: [...] a gente tava sim seguindo a ordem cronológica dos acontecimentos, Boyle, Charles, Avogadro [...] então tava sim sendo linear, mas agora tem que mudar isso aí. A8: A minha tá assim, Sthal tal data, seguindo a ordem cronológica do tempo, bem linear, Sthal, Scheele, Priestley, Lavoisier. A7: Quando a gente tava fazendo a pesquisa eu também tinha percebido essa ordem cronológica dos acontecimentos, [...] tinha até anotado no papel com as datas, alguns com certos vácuos entre o meio dos acontecimentos [...]. P: [...] Qual o problema desse aspecto no material de vocês? A2: Engraçado por que a gente fala, mas não sabe o problema. Por que pra ser sincero eu nem sei bem qual o problema, só sei que é errado. A2: [...] eu acho que se a gente não fosse linear não ia acabar chegando à solução, por que ia acabar chegando à mesma que já se tem, que está presente no livro didático [...]. A4: [...] Na hora que a gente começou a pesquisar, tá, mas vamos começar por quem? Nessa hora, foi essencial ser linear, quem primeiro começou a pesquisar sobre os gases? Então, a gente teve que ver onde começou [...] agora a gente pode mudar essa linearidade,</p>

	<p>agora, pra pesquisa como a gente ia pesquisar uma coisa ali sem ser linear?</p> <p><u>Encontro 11</u> A4: É, por que a gente não tinha percebido isso, daí o coordenador pediu e a gente mudou totalmente a sequência da oficina, tirou aquela ordem cronológica, em que começava por Boyle, depois vinha Charles... A4: É, mas de certa forma, concordamos e mudamos, [...] Claro, se durante as reuniões, não tivessem falado nada, a linearidade iria continuar do jeito que estava, entendeu? A7: Eu sei que a história não aconteceu daquele jeito e eu posso simplesmente chegar e contar na oficina, acrescentar ou então deixar do mesmo jeito como tá. A8: O meu também tá seguindo a ordem que tava. A4: Eu acho que tem a possibilidade de sair da linearidade [...], por que a gente quer chegar em Clapeyron e a gente sai falando das pessoas que vieram antes dele, [...] daí a gente pode sair dessa sequência [...]. E eu acho que não modifica em nada, independente de Clapeyron vir antes ou depois. A8: É, e eles não seguem uma sequência, a gente só seguiu uma sequência de datas. A7: É, pra ficar mais fácil pra gente, né? Pra explicar.</p> <p><u>Encontro 12</u> A8: Concordamos que tá em sequência, eu acho que deveria ser assim, por que foi seguindo o que cada um fez, o estudo de Lavoisier foi o último, mas ele já pegou alguma coisa dos primeiros, daí não tinha como a gente colocar Lavoisier primeiro e depois outro e outro. A8: [...] a gente preferiu citar Sthal primeiro antes de Scheele e Priestley, até por que quem foi o descobridor do oxigênio foi Scheele, né? A4: É, agora não está mais linear, por que a gente colocou Clapeyron no início.</p>
--	---

Diante dos trechos de falas presentes no Quadro 6 durante o encontro 09, percebe-se certa linearidade no material da dupla A1 e A2, algo reconhecido pelos próprios estudantes, que mencionam: “A1: [...] ainda tá aquela ideia de que vem Arrhenius aí ponto, Brønsted”, “A1: Tá, e isso é algo que a gente já vai martelando faz tempo”. Ou seja, no material elaborado por essa dupla parece que não houve relação entre os estudos dos cientistas, pois primeiro surge Arrhenius, tem-se um “vácuo” entre eles e logo em seguida, inicia-se os trabalhos de Brønsted. Ainda assim, os próprios licenciandos identificaram essa ideia no material, o que não deixa de ser um fator positivo. Sobre isso, o formador descreve de um modo geral, que o grupo não possui um entendimento distorcido acerca dos aspectos lineares, todavia, acabam recaindo nessas ideias durante a construção dos materiais, “C: [...], mas esse encontro está mostrando que a linearidade ela tem ocorrido não do entendimento de vocês, mas no mau uso da estrutura que foi apresentada pra vocês, por isso, ousem”. Logo, a sugestão fornecida foi para que ousassem na abordagem, ou seja, que problematizassem essas questões na proposta. Nesse caso, abordar a HC em uma perspectiva contínua pode parecer didático e viável, contudo, induz uma ideia ingênua da ciência (FORATO; PIETROCOLA; MARTINS, 2011).

Já a análise das falas presentes no encontro 10 (Quadro 6) envolve uma descrição do material de todo o grupo e como os licenciandos se aproximaram ou se distanciaram de uma perspectiva linear na abordagem do conhecimento científico. Desse modo, o formador destaca que no material da dupla A3 e A4, os licenciandos contaram toda a história desde os primórdios dos gases, até se chegar em Clapeyron e a equação $PV = nRT$, “C: [...] *No trabalho da dupla A3 e A4 [...] vem lá desde o início de gases, não, vocês já podem ir falando de Clapeyron, quem foi esse cara, qual o contexto histórico e social dele, o que ele fez cientificamente e por que ele começou a trabalhar com isso, [...] a partir daí é que vocês começam um processo de desconstrução do $PV = nRT$ no sentido de que [...] como ele chegou à equação matemática?*”. O trecho destacado evidencia uma visão oposta a uma tendência linear, pois é contrário a um olhar progressivo da ciência (BELTRAN; SAITO; TRINDADE, 2014). Todavia, percebe-se que apesar de ideias importantes presentes no material, a dupla traz indícios comprometidos com aspectos lineares, “A4: *No nosso até agora a gente tava sim seguindo a ordem cronológica dos acontecimentos, Boyle, Charles, Avogadro e assim vai, então tava sim sendo linear, mas agora tem que mudar isso aí*”, “A3: *Estávamos sim, bem linear*”, “A4: *Seguindo a risca, aconteceu isso, daqui a não sei quantos anos, isso*”. Apesar desse enfoque pautado em uma ordem cronológica dos fatos é importante perceber que os próprios licenciandos admitem que seus materiais necessitam de mudanças, a fim de extinguir essas ideias. Infere-se mais uma vez, sobre o risco dos benefícios das reconstruções históricas lineares.

Essas questões apontadas também ocorreram nos materiais da dupla A5 e A8 e da dupla A6 e A7, em que destacam uma tendência sequencial na estrutura de suas propostas, “A8: *A minha tá assim, Sthal tal data, seguindo a ordem cronológica do tempo, bem linear, Sthal, Scheele, Priestley, Lavoisier*”, “A7: *Quando a gente tava fazendo a pesquisa eu também tinha percebido essa ordem cronológica dos acontecimentos, a gente [...] tinha até anotado no papel com as datas, alguns com certos vácuos entre o meio dos acontecimentos [...]*”. Pelas falas descritas, nota-se que além da confirmação da sequência linear no material, o licenciando A7 é enfático em dizer que encontraram “vácuos” entre os acontecimentos, ou seja, não havia uma relação direta entre as descobertas, mesmo assim utilizaram em seus materiais. Pode-se dizer então, que apesar das contribuições e valorização dos aspectos históricos do conhecimento científico havia ainda no encontro 10 um predomínio de uma abordagem linear. Gil Pérez e colaboradores (2001) inferem que essa visão consiste em uma interpretação simples do desenvolvimento histórico do

conhecimento e exclui as controvérsias e rupturas científicas. Em geral, essas ideias podem se configurar como pseudociência (FORATO; PIETROCOLA; MARTINS, 2011).

Contudo, como as discussões ocorridas nesse encontro estavam direcionadas para a linearidade presente nas propostas elaboradas pelo grupo, foi questionado sobre o problema da dessa perspectiva nos materiais, “P: [...] *Qual o problema desse aspecto no material de vocês?*”, com isso, alguns licenciandos demonstram não possuir um entendimento adequado dos entraves causados por essa deformação no que trata de uma concepção de ciência e de ensinar ciência, “A2: *Engraçado por que a gente fala, mas não sabe o problema. Por que pra ser sincero eu nem sei bem qual o problema, só sei que é errado*”. Logo, é perceptível um desconhecimento ou visão crítica desses licenciandos a respeito da presença dessa deformação em seus materiais. Isso indica que a percepção de tais ideias foram induzidas pelas discussões resultantes do formador e da pesquisa realizada. O problema da linearidade na HC não ocorre no simples fato de apresentar datas dos episódios ao longo da história, mas sim, de uma não relação entre os acontecimentos e suas influências ocorridas em determinados contextos sócios históricos (MARTINS, 2000).

Além disso, alguns licenciandos admitem que a linearidade contribuiu para a concretização da proposta e organização das ideias, pois afirmam que a abordagem sequencial permitiu que solucionassem suas situações-problemas e nortearassem o processo de construção dos materiais, não percebendo assim, outra maneira de iniciarem suas pesquisas históricas, pois consideraram uma essencialidade em ser linear. “A2: [...] *eu acho que se a gente não fosse linear não ia acabar chegando à solução, por que ia acabar chegando à mesma que já se tem, que está presente no livro didático que tá no meio acadêmico*”, “A4: [...] *Na hora que a gente começou a pesquisar, tá, mas vamos começar por quem? Nessa hora, foi essencial ser linear, quem primeiro começou a pesquisar sobre os gases? Então, a gente teve que ver onde começou, qual foi à influência, agora a gente pode mudar essa linearidade, agora, pra pesquisa como a gente ia pesquisar uma coisa ali sem ser linear?*”. Todavia, essa ideia acabou sendo firmada nos materiais e passou a fazer parte da abordagem utilizada em sala de aula, ainda assim, o debate constante dessas questões durante os encontros, levaram os licenciandos a perceberem que podem modificar esses aspectos presentes. Forato, Pietrocola e Martins (2011) reconhecem a natureza didática, no sentido de uma construção ordenada dos episódios históricos, os quais podem parecer como a sequência ideal para o ensino, contudo, esconde os problemas por trás dessa visão.

Já no encontro 11, o grupo descreve a percepção na sequência cronológica em que organizaram seus materiais, assim como as ações que vem sendo encaminhadas para minimizar essas ideias. Desse modo, A4 destaca que pelo fato de o formador chamar a atenção do grupo para a linearidade nas propostas, a dupla (A3) resolveu modificar a ordem do material, “A4: *É, por que a gente não tinha percebido isso, daí o coordenador pediu e a gente mudou totalmente a sequência da oficina, tirou aquela ordem cronológica, em que começava por Boyle, depois vinha Charles...*”. A fala em destaque é clara em dizer que a proposta estava linear e que por isso, a ordem cronológica presente foi reformulada. Complementando sua fala, o mesmo licenciando aponta que apesar de não ter percebido essas questões antes, acabaram concordando com as sugestões apontadas durante os encontros no GF e acreditam que a mudança contribuiu para uma nova configuração do material, “A4: *É, mas de certa forma, concordamos e mudamos, e tá melhor do jeito que tá agora. Tá legal. Claro, se durante as reuniões, não tivessem falado nada, a linearidade iria continuar do jeito que estava, entendeu?*”. Até o momento, percebe-se que a dupla está encontrando meios que possam reduzir esse problema, mesmo depois de destacar seus supostos benefícios.

Apesar disso, outros grupos apresentaram certa resistência com relação às possíveis mudanças a serem realizadas a fim de extinguir ou minimizar as reconstruções lineares nas propostas elaboradas, como é o caso dos licenciandos A7 e A8 (duplas A6 e A7 e A5 e A8). A7 menciona que possui conhecimento acerca da não continuidade nas descobertas científicas, mas que, mesmo assim, pode modificar ou não essa perspectiva no material, uma vez que também poderia apenas discutir essas questões durante a aplicação, “A7: *Eu sei que a história não aconteceu daquele jeito e eu posso simplesmente chegar e contar na oficina. Acrescentar ou então deixar do mesmo jeito como tá*”. Já A8 descreve que sua proposta permanece da forma como nos encontros anteriores, “A8: *O meu também tá seguindo a ordem que tava*”. Nota-se que parece haver certa descrença dos licenciandos com relação a esses aspectos, como se tivessem que reformular seus materiais pelo fato de alguém ter apontado ou sugerido ao longo dos encontros, mas não por que realmente acreditam nessas ideias ou então, não a enxergam como causadoras de incoerências.

Com base nas falas presentes no Quadro 5, o licenciando A4 infere que a possibilidade de ruptura com a linearidade seria uma mudança de ordem dos cientistas, nesse caso, Clapeyron

seria abordado no início da proposta e outros cientistas que estudaram fenômenos em momentos anteriores seria debatido em um momento posterior, “A4: *Eu acho que tem a possibilidade de sair da linearidade [...], por que a gente quer chegar em Clapeyron e a gente sai falando das pessoas que vieram antes dele, [...] daí a gente pode sair dessa sequência [...]. E eu acho que não modifica em nada, independente de Clapeyron vir antes ou depois*”. Observa-se no trecho em destaque que apesar de mencionar a mudança a ser realizada, o próprio estudante acredita que essa reformulação não altera muita coisa no material, o que vem a confirmar a hipótese anteriormente mencionada, a respeito das resistências ou não compreensão dos possíveis problemas causados pelas reconstruções lineares. Ademais, extinguir a linearidade em propostas didáticas não significa simplesmente trocar a ordem da abordagem, pois esta vai além da sequência de datas, considera uma simples evolução da ciência, bem como a exclusão dos aspectos sociais, políticos e econômicos, tal como ocorre nos manuais didáticos (TAVARES, 2010). Logo, seria necessária uma mudança que ultrapasse a ordem posta.

Nas falas presentes no encontro 12 há uma concordância com a presença desse aspecto no material, em que A8 também acredita na visão simplista de que o rompimento com a linearidade ocorreria com a inversão da ordem dos cientistas, apesar de não ver essa possibilidade no seu material, “A8: *Concordamos que tá em sequência, eu acho que deveria ser assim, por que foi seguindo o que cada um fez, o estudo de Lavoisier foi o último, mas ele já pegou alguma coisa dos primeiros, daí não tinha como a gente colocar Lavoisier primeiro e depois outro e outro*”, “A8: *[...] a gente preferiu citar Sthal primeiro antes de Scheele e Priestley, até por que quem foi o descobridor do oxigênio foi Scheele, né?*”. Seguindo essa linha, A4 afirma mais uma vez que a mudança da ordem de abordagem nos cientistas acabou excluindo as ideias lineares existentes em seu material, “A4: *É, agora não está mais linear, por que a gente colocou Clapeyron no início*”. Percebe-se que o estudante é enfático em dizer que iniciam em seu material falando de Clapeyron e por isso, acreditam que não estão mais sendo lineares em sua abordagem, uma vez que partem de um aspecto mais recente para um episódio mais remoto.

De acordo com essas falas presentes no Quadro 6, primeiro o licenciando A8 acredita que deveria seguir a sequência linear dos acontecimentos, devido à forma como os episódios foram ocorrendo e pelo fato de vários cientistas terem estudado fenômenos anteriores a Lavoisier. Já em sua segunda fala, A8 reafirma que houve um “descobridor”, nesse caso, do gás oxigênio, sabe-se

que essas ideias já poderiam ser desconstruídas, para que levassem os alunos da educação básica a construir sua própria concepção acerca do desenvolvimento histórico desse episódio na Química. Já no último trecho de fala destacado, A4 descreve um rompimento com a linearidade presente em seu material pela mudança na organização dos episódios. Desse modo, nota-se que além de uma não compreensão dessa deformação científica em HC e nas propostas didáticas, bem como os problemas que essa ideia pode levar aos entendimentos sobre ciência e também de ensinar ciência, surge a necessidade de uma melhor problematização desses aspectos com os licenciandos, para que eles percebam possibilidades de se abordar constructos históricos minimizando essas distorções e até mesmo as desconstruindo com seus alunos (CACHAPUZ *et al.*, 2011). Considerar a relação entre as descobertas ocorridas, bem como o questionamento de uma visão progressiva da ciência também pode contribuir para diminuir tais problemas (GIL-PÉREZ *et al.*, 2001).

Algumas dessas questões também fazem parte do próximo parâmetro a ser discutido, portanto, muitas questões são retomadas e outras aprofundadas com base nos debates ocorridos nos GFs 10; 11; 13 e 14. O elemento ‘*Extensão versus Profundidade*’ analisado nas falas do grupo trata do estabelecimento de um recorte temporal para o estudo em questão, ou seja, a delimitação temática ou temporal do conteúdo, bem como a abordagem do contexto sócio histórico. Tais ideias serão analisadas com base no Quadro 7 a seguir.

Quadro 7. Análise do aspecto ‘Extensão versus Profundidade’ nos seis últimos encontros do GF.

Desafio Encontrado para Construção da Proposta	Falas
Extensão versus Profundidade	<p><u><i>Encontro 10</i></u></p> <p>A1: É por que acho que agora é mais falar quais as ideias que contribuíram pra chegar naquele conceito, assim, <u>não de forma tão aprofundada</u>, mas deixando claro que os cientistas também contribuíram pra aquelas ideias, aquela questão do debate [...] <u>até chegar aqui o que a gente conhece hoje.</u></p> <p>A2: [...] agora na reformulação [...] foi mais pra construção do conhecimento científico em si, eu acho que esqueceu um pouco do social e político.</p> <p>A4: [...] a gente só tá explorando mais a questão sobre a vida dos cientistas.</p> <p>A7: [...] A gente colocou só a parte da ciência mesmo [...].</p> <p>A1: A parte de Arrhenius a gente trabalha com o século XIX, assim de vez em quando, a gente traz algo mais anterior [...] mas depois, no resto da oficina é todo no período dentro do século XIX que foi o período em que essas ideias foram mais levantadas.</p> <p>A3: Bom, no nosso caso, como são contribuições que vem desde Boyle, [...] é século XVII, XVIII e XIX.</p>

	<p><u>Encontro 11</u> A1: [...] não tá claro ainda aquela questão do contexto social, [...] É mais puramente o contexto histórico científico das ideias. Eu acho que é algo ainda que tá meio limitado, mas eu acho que a gente já tem mudado, [...] não tá tão linear como era antes, né? Por que a gente tinha justamente essa visão contínua de todo o processo. A1: Eu acho que o bom das datas é que você traz o contexto daquele período. Apesar de que eu acho que ainda falta, que é o mais difícil, que é analisar o contexto.</p> <p><u>Encontro 12</u> A3: Na verdade, essa questão da ausência dos fatores sociais, econômicos aconteceu no material de todo mundo. Todo mundo esqueceu essa parte. A5: Sendo que isso é muito importante, né? A5: Mas, por mais que vocês tenham destacado o início, como começou, como terminou, [...], se vocês enfatizaram a quebra dos paradigmas, as mudanças, então, eu acho que isso não tem problema. A5: A maior meta da gente é tentar relacionar isso e não falar muita coisa desnecessária. A2: É, uma coisa é saber que tem uma guerra acontecendo naquela época e outra coisa é saber qual o impacto daquela guerra para a descoberta científica. Se fosse a descoberta da amônia era fácil.</p> <p><u>Encontro 13</u> A3: [...] agora será acrescentado também às questões do contexto sócio histórico [...].</p> <p><u>Encontro 14</u> A2: Eu acho que tem muita coisa pra evoluir ainda de aspectos sociais. Por que Brønsted quis entrar na política, eu acho que se a gente pesquisasse um pouco mais a gente conseguia a influência [...]. Como eu disse, no início da pesquisa, a gente se preocupava com essas questões e a gente tinha alguma coisa escrita sobre isso, mas a gente não tinha a ideia de que experimento que a gente ia utilizar, daí quando chegou na abordagem histórica, deixamos a desejar um pouco naquela parte dos fatores sociais [...]. A3: [...] eu trato essa questão, dizendo que os estudos se iniciaram na questão da revolução industrial, [...] a intenção de Clapeyron não era nem encontrar essa fórmula, ele encontrou ao acaso, [...] a intenção não era essa, e sim fazer um tratamento analítico dos estudos de Carnot, encontrar uma equação para o tratamento do ciclo de Carnot, que ele não fazia isso e no final [...] foi o desenvolvimento da equação $PV = n RT$.</p>
--	--

Com base no GF 10 percebe-se que o grupo não procurou uma abordagem aprofundada das questões históricas, investiga a vida dos cientistas, sua obra, algumas contribuições com predominância do cientificismo e ausência dos aspectos sócios históricos, como visto nos seguintes recortes: “A1: *É por que acho que agora é mais falar quais as ideias que contribuíram pra chegar naquele conceito, assim, não de forma tão aprofundada, [...]*”, “A2: *[...] agora na reformulação [...] foi mais pra construção do conhecimento científico em si, eu acho que esqueceu um pouco do social e político*”, “A4: *[...] a gente só tá explorando mais a questão sobre a vida dos cientistas*”, “A7: *[...] A gente colocou só a parte da ciência mesmo. Mas, ficaria interessante se colocasse tudo, não tudo, mas essas coisas essenciais*”. Ou seja, o conhecimento científico ainda foi o foco mais explorado nos materiais, mesmo após a reformulação de suas

propostas, além disso, ainda notam-se certas confusões sobre os aspectos a serem reduzidos e ampliados, como visto na fala do licenciando A7.

Sobre a delimitação do recorte a ser explorado, no encontro 10 (Quadro 7) a extensão da pesquisa bibliográfica desenvolvida, em que partiu para a construção dos seus materiais, nesse caso, A1 destaca que se apropriaram de um enfoque voltado para o século XIX, apesar de também utilizarem de ideias anteriores, *“A1: A parte de Arrhenius a gente trabalha com o século XIX, assim de vez em quando, a gente traz algo mais anterior [...] mas depois, no resto da oficina é todo no período dentro do século XIX que foi o período onde essas ideias foram mais levantadas”*. Uma abordagem com base no século XIX como um todo possui fortes tendências de recair em algumas das deformações já apontadas, assim como uma fraca exploração dos fatores em torno de determinados estudos realizados na época, pois, em um século, há o surgimento de inúmeras ideias, pesquisas e até mesmo mudanças de paradigmas. Desse modo, surge a importância da delimitação inicial do tema, mas não apenas como uma abordagem simplista desde os primórdios do conhecimento até os dias atuais, conjecturas como estas, são consideradas para alguns teóricos como equivocadas (BELTRAN; SAITO; TRINDADE, 2014; MARTINS, 2000; SILVA, 2014). O mesmo ocorreu com o material da dupla A3 e A4, só que de uma maneira ainda mais ampla, pois estudaram aspectos pertencentes a três séculos distintos, o que significa que são três momentos históricos em que o conhecimento científico era compreendido por diferentes olhares, não sendo possível uma abordagem aprofundada nas propostas, *“A3: Bom, no nosso caso, como são contribuições que vem desde Boyle, [...] é século XVII, XVIII e XIX”*.

A grande extensão dos constructos históricos explorados pode ter proporcionado o debate ocorrido no encontro 11 (Quadro 7) sobre a ausência do contexto sócio histórico nas propostas, vale ressaltar mais uma vez, que é nessa perspectiva que está pautada a AC. O licenciando A5 considera que essas ideias ainda estão limitadas no material, mas que já vem desenvolvendo possibilidades de mudança, pois antes deste encontro, possuíam o entendimento de construção da ciência com base em uma ideia contínua, *“A1: [...] não tá claro ainda aquela questão do contexto social, [...] É mais puramente o contexto histórico científico das ideias. Eu acho que é algo ainda que tá meio limitado, mas eu acho que a gente já tem mudado, [...] não tá tão linear como era antes, né? Por que a gente tinha justamente essa visão contínua de todo o processo”*. Apesar disso, descreve também que o contexto histórico seria o mais difícil de ser organizado na

proposta, “A1: [...] Apesar de que eu acho que ainda falta, que é o mais difícil, que é analisar o contexto”.

No encontro 12, ainda são descritas a necessidade de superar a ausência dos aspectos apontados, tendo em vista, o destaque de que todo o grupo acabou extinguindo essas questões, uma vez que priorizaram a abordagem do o que os cientistas realizaram na época e não dos fatores extras científicos que estavam relacionados ou que interferiram nas pesquisas, “A3: Na verdade, essa questão da ausência dos fatores sociais, econômicos aconteceu no material de todo mundo. Todo mundo esqueceu essa parte”, “A5: Sendo que isso é muito importante, né”. Percebe-se assim, que apesar de conhecerem a importância da abordagem dessas questões, não a utilizaram em suas propostas, logo, o sentido que os licenciandos atribuem a Abordagem Contextual prática parece ser distinto daqueles defendidos pelos aportes teóricos, pode-se tratar assim, de um saber pedagógico construído pelos estudantes. Já de acordo com Altarugio e Villani (2010) há fatores externos e internos associados ao saber prático dos professores, nesse caso dos futuros docentes, neles ocorrem dificuldades com o vício difundido pelo ensino tradicional e a insegurança no desenvolvimento de novas propostas, como a AC proposta através do PIBID.

Nessa perspectiva, no que trata da AC nesse processo, ainda no encontro 12, o licenciando A5 menciona também que apesar dos problemas ocorridos com a extensão e profundidade dos constructos históricos, acredita que uma abordagem dos debates, controvérsias ou mudanças de paradigmas nos materiais seria algo positivo, “A5: Mas, por mais que vocês tenham destacado o início, como começou, como terminou, [...], se vocês enfatizaram a quebra dos paradigmas, as mudanças, então, eu acho que isso não tem problema”. Ainda assim, a não contemplação dos fatores sociais e políticos corresponde a uma tendência reduzida da Abordagem Contextual, a qual deveria ser o foco de discussões do grupo. Por isso, o mesmo estudante complementa que a maior meta do grupo é inserir essas questões, mas sem abordar conhecimento irrelevante, o licenciando A2 também partilha dessa ideia, “A2: É, uma coisa é saber que tem uma guerra acontecendo naquela época e outra coisa é saber qual o impacto daquela guerra para a descoberta científica. Se fosse a descoberta da amônia era fácil”. Essa fala demonstra a importância da abordagem dos fatos externos que estejam relacionados com o conhecimento científico e não tratar apenas de questões isoladas que aconteceram em uma dada época e que não

fizeram parte ou interferiram na ciência, logo, é necessário um cuidado para articular o trabalho do cientista e suas influências sociais, políticas e econômicas (JUSTI; MENDONÇA, 2014).

Já no penúltimo encontro (GF 13) há uma fala do licenciando A3 afirmando que junto com a dupla (A4) irá aprofundar essas questões sociais que se encontram ausentes em seu material, *“A3: [...] agora será acrescentado também às questões do contexto sócio histórico, que isso não tinha, inclusive”*. Isso se torna um fator positivo à medida que percebem problemas em suas propostas e buscam melhorias no que trata da AC. Contudo, a análise a seguir demonstra que isso acabou não se concretizando nos materiais da maior parte do grupo.

No último encontro (GF 14), os trechos de falas em destaque apontam a configuração final das propostas instrucionais elaboradas por alguns grupos, com relação à delimitação temática e temporal e a abordagem do contexto sócio histórico. Nesse sentido, as falas presentes no Quadro 7, a respeito desse encontro evidenciam que apesar de apropriação desses discursos, parte do grupo não inseriram os constructos sociais em suas propostas. Altarugio e Villani (2010) inferem que o professor formador dos licenciandos exerce papel fundamental na superação das dificuldades, pois interferem na forma como estes detectam e lidam com os entraves, além disso, há fatores intrínsecos as visões dos licenciandos que podem estar relacionados com impasses no processo de condução desses aspectos práticos do ensino, em que nem tudo ocorre como se deseja durante a “transferência” de saberes pedagógicos (VILLANI; BARROS; ARRUDA, 2004; ALTARUGIO; VILLANI, 2010).

Aprofundando a discussão da dupla, A2 infere que mesmo encerrando as ações no PIBID, sabe que há muito que se fazer na proposta didática, e assim, cita o interesse do cientista Brønsted pela política, o que talvez possa ter interferido em suas pesquisas, apesar disso, reafirma a preocupação que tiveram sobre a abordagem conceitual do tema trabalhado e o experimento a ser reproduzido em sala de aula, o que também contribuiu para uma ausência do aprofundamento da HC, *“A2: Eu acho que tem muita coisa pra evoluir ainda de aspectos sociais. Por que Brønsted quis entrar na política, eu acho que se a gente pesquisasse um pouco mais a gente conseguia a influência [...]. Como eu disse, no início da pesquisa, a gente se preocupava com essas questões e a gente tinha alguma coisa escrita sobre isso, mas a gente não tinha a ideia de que experimento que a gente ia utilizar, daí quando chegou na abordagem histórica, deixamos a desejar um pouco naquela parte dos fatores sociais [...]”*. Todavia, é importante lembrar que a ausência dessas

questões foi apontada em diversos encontros anteriores e também na análise realizada entre os materiais dos colegas, e, durante essas reuniões, todo o grupo se comprometeu a aprofundar os aspectos de natureza social e histórica a partir das pesquisas bibliográficas já realizadas durante o início das atividades no PIBID. Villani, Barros e Arruda (2004) ao analisar os caminhos que levam os docentes a se envolverem ou desistirem dos processos de ensino, discute que há um impasse entre uma satisfação arraigada com as atividades desenvolvidas e percepções conscientes de maneira pouco satisfatória para gerenciar suas ações, logo, pode-se partir da possibilidade de que ocorre no grupo de licenciandos em estudo, discursos intrínsecos, os quais estão próximos da necessidade de um despertar de um desejo, ou seja, um interesse de mudança na organização do ensino, todavia, a “ausência” do formador em algumas situações do grupo, pode ter levado o estabelecimento de conflitos entre os estudantes, os quais mantinham uma resistência em alterar seus materiais, a partir da garantia que possuíam na rotina da posição de autoridade ou de provocador estabelecida pelo coordenador. Pode-se dizer então, que faltou nesse caso, autonomia e maturidade dos licenciandos a fim de enfrentar as questões postas.

Mas, em um viés contrário, A3 apresenta que explorou os aspectos em torno da revolução industrial que impulsionou o estudo dos gases, assim como o interesse das pesquisas de Clapeyron, com estreita relação nas investigações de Carnot, e como se chegou à equação dos gases ideais, como é conhecida na ciência contemporânea, “A3: [...] eu trato essa questão, dizendo que os estudos se iniciaram na questão da revolução industrial, [...] a intenção de Clapeyron não era nem encontrar essa fórmula, ele encontrou ao acaso, não que ele queria [...] a intenção não era essa, e sim fazer um tratamento analítico dos estudos de Carnot, encontrar uma equação para o tratamento do ciclo de Carnot, que ele não fazia isso e no final [...] foi o desenvolvimento da equação $PV = n R T$ ”. A presença dessas questões no material dessa dupla foi à única exceção, em que após todas as discussões ocorridas ao longo dos GFs aprofundaram esses aspectos de um modo mais pontual, assim como modificaram a estrutura da proposta.

Ainda assim, percebe-se baixa incorporação dos licenciandos com essas questões e com a superação de outras deformações científicas presentes em suas propostas, mesmo após estas já serem debatidas e aprofundadas, acredita-se que há alguns fatores relacionados com a obtenção desses resultados, de uma maneira geral, um deles pode ter sido o papel do formador nesse processo e a própria configuração da atividade no PIBID, além disso, os licenciandos ainda

aparentam apresentar concepções de ciências e de ensino reduzidas quando se discutem visões mais amplas acerca da atividade científica, pelo menos em termos dos saberes práticos. Logo, como foram percebidos inúmeros entraves para o desenvolvimento das ações, resolveu-se abordar algumas das dificuldades apontadas em uma nova seção, a qual será descrita a seguir.

5 DIFICULDADES NA CONCRETIZAÇÃO DAS AÇÕES COM BASE NA ABORDAGEM CONTEXTUAL

Nesta seção, há o destaque de alguns entraves percebidos pelos licenciandos durante a análise anterior das suas falas, de uma maneira geral, uma vez que estes estiveram presentes em toda a discussão. Por isso, decidiu-se abordá-los em um tópico específico, para que possam ser refletidas as percepções dos estudantes, as quais se constituíram como obstáculos para concretização das propostas, bem como a possibilidade de comparar algumas ideias apontadas com concepções presentes na literatura. Esses aspectos envolvem também de certo modo, algumas questões de natureza pedagógica.

Considerando alguns dos aspectos destacados pelos licenciandos durante os encontros, foram evidenciadas dificuldades do trio de estudantes (A6, A7 e A9) para encontrar respostas que solucionariam suas situações-problemas, pois se depararam com uma ausência de fontes históricas que fornecessem indícios de caminhos a serem seguidos, obstáculo este até já apontado no decorrer da discussão. Diante disso, o licenciando A7 menciona que não encontraram materiais com grande profundidade sobre a temática, “A7: *tudo que achamos é muito superficial*”. Ampliando este debate, é certo que ainda há uma escassez de estudos historiográficos sobre os mais variados conceitos químicos, essa ausência se inclina ainda mais quando se busca propostas didáticas voltadas para o ensino desses temas (MOURA *et al.*, 2015; TODESCO; RODRIGUES; AIRES, 2011). No caso do trio de licenciandos pode-se inferir que muitas das dificuldades apontadas estão relacionadas ao recorte temporal muito grande escolhido, o qual não foi delimitado previamente pelo formador ao grupo, sendo assim, eles exploraram os episódios sobre eletricidade em torno dos cientistas Luigi Galvani e Alessandro Volta, William Crookes, além das ideias mais pontuais sobre os modelos atômicos. Abordar tudo isso, pode acabar dificultando também a busca por fontes. Por isso, Forato, Pietrocola e Martins (2011) defendem uma abordagem de narrativas que delimitem o tema em estudo, mas que não se tornem muito superficiais, anacrônicas ou lineares. Porto (2010) também destaca que estudos de caso pontuais contribuem para uma análise aprofundada e minuciosa de algum episódio da HC, diferente de um viés mais amplo, a abordagem nessa perspectiva, fornece oportunidades de

reflexões sobre as questões históricas da atividade científica e superação das concepções que podem levar a deformação da ciência.

Na verdade, uma análise dos próprios problemas fornecidos ao grupo, evidencia certos entraves que pode permitir o aparecimento de distorções científicas, tais como: linearidade, ideias anacrônicas, que podem induzir até mesmo a confirmação da ideia do método científico. Apesar de se tratar de problemas com um viés mais voltado para o ensino, talvez as situações propostas não tenham contribuído para a materialização das discussões históricas em sala de aula, conseqüentemente, o desenvolvimento da Abordagem Contextual. Outra dificuldade percebida no desenvolvimento da AC em sala de aula também pode ter ocorrido pelo fato das questões direcionarem os estudantes a já proporem experimentos relacionados ao tema. Sendo assim, a maioria das estratégias apontadas pelos licenciandos ocorre atrelada a proposição e busca por práticas que possam unir aspectos contextuais e históricos. Apesar disso, não se pode afirmar que há nessas ideias uma intenção de se provar as teorias, pelo contrário, há sim, uma procura pela solução às situações-problemas que lhes foram fornecidas, o que acabou resultando em uma busca por experimentos, pois a própria problematização já delineava essa perspectiva. Contudo, é importante ressaltar que tal abordagem deve ser cuidadosa ao ser realizada em sala de aula, para que haja recusa a ideia de um único método científico, principalmente estando este associado apenas à experimentação, por meio de aplicações mecânicas das etapas experimentais, bem como as questões que compreendem a epistemologia do conhecimento científico como processos empíricos e sensoriais (PRAIA; GIL-PÉREZ; VILCHES, 2007).

Com base nesse contexto, alguns licenciandos discutem sobre a dificuldade de reproduzir os experimentos em sala de aula da forma como os cientistas realizaram historicamente, por isso, alguns optaram por práticas que permitissem inferir um pouco da HC, “A4: [...] *os experimentos simples que a gente leva pra sala de aula consegue explicar aquilo que foi discutido há muito tempo atrás, não dá pra comparar os materiais que a gente utiliza hoje e os materiais que eles utilizavam antigamente*”. Esse estudante também é categórico em afirmar que nem compara os materiais utilizados ao longo da história e presentes na ciência contemporânea. Essa fala sobre a dificuldade da reprodução de experimentação histórica por conta dos reagentes da época e outros fatores, também é apresentada por Beltran (2015). Pode-se refletir também, que a abordagem utilizada pelos licenciandos permanece bastante direcionada para a experimentação histórica, o

que pode ser positivo no sentido de buscar aproximação dos experimentos realizados no passado e estimular a pesquisa com os alunos, bem como contextualizar algumas descobertas que resultaram de momentos de intensa experimentação, mas não como uma mera precursora das teorias, o que contribuiria com o reforço a visão positivista da ciência (MARQUES, 2010; SILVA, 2013a). Beltran (2015) ressalta que no ensino de Química os entraves nas práticas com viés histórico ocorrem já com materiais os quais serão utilizados, que normalmente são bastante distintos daqueles que os cientistas faziam uso na época, distanciando-se desse modo, do contexto histórico abordado. Por outro lado, também é possível utilizar outras alternativas palpáveis, como o uso de jogos, teatro, linha do tempo e uma maior exploração de textos específicos, não somente restringindo a abordagem histórica a experimentação.

Há também, relatos sobre a dificuldade em desenvolver uma contextualização histórica em seus materiais e atrelar essas discussões com os experimentos, pela fala de “A1, [...] *por que envolve muita coisa, às vezes acho que até a gente se perde, por que está estudando um determinado conceito, mas aí já entra outro [...] então, a gente tem que organizar direito para que fique em uma ordem lógica de aprendizado*”, nota-se que o estudante percebeu que há muitos outros conceitos químicos envolvidos nos estudos realizados pelos cientistas, e que esses conteúdos também se encontram atrelados ao desenvolvimento de outras definições. Logo, o fato da fragmentação da Química nas escolas, em suas respectivas áreas e conteúdos por séries, pode ter dificultado a organização da proposta dos licenciandos e interferiu no desenvolvimento dos materiais. Gerhard e Rocha Filho (2012) já mencionaram acerca da fragmentação dos saberes escolares, os quais são separados por séries e componentes curriculares, contribuindo para a permanência dos problemas educacionais presentes no ensino brasileiro. Por isso, Acevedo e colaboradores (2005) relatam que na busca de uma alfabetização científica com base na Natureza da Ciência, os conteúdos devem passar por um processo de reelaboração e foi isso que alguns licenciandos sentiram dificuldades.

No decorrer das ações desenvolvidas nos diversos encontros ao longo do Grupo Focal, há dificuldades explicitadas no desenvolvimento prático dos seus materiais, pois perceberam que mesmo após aplicando, notaram que suas propostas necessitavam de alterações, mas que não deveriam distorcer a ideia de uma época, “A1: *E ainda é difícil, por que quando a gente aplica, a gente vê que algumas coisas precisam ser alteradas, acrescentadas, retiradas, mas que tem que*

ter essa preocupação de ser fiel a ideia, ao contexto e como se desenvolveu”. Apesar de destacar dificuldade na abordagem prática dessa perspectiva, a percepção dessa ideia contribui para formação inicial desses estudantes, no que trata de um entendimento mais elaborado sobre as questões históricas, nesse caso, sobre a não distorção das ideias e do contexto histórico de uma época. Outros trechos de falas ocorridos durante as discussões confirmam também os entraves do grupo em transpor dados da pesquisa para as propostas instrucionais, “A2: *Eu acho que a pesquisa até dá pra ser aprofundada, agora uma coisa é você fazer a pesquisa e outra é levar essa pesquisa pra oficina*”. As discussões históricas não devem ser vistas como mais um conteúdo a ser abordado, mas sim, como o eixo que inclui os conhecimentos científicos (MARTORANO; MARCONDES, 2011). Essa ideia é próxima da AC, em que não se busca que os alunos aprendam todo o desenvolvimento histórico dos conceitos, ou que se torne um cientista, mas que utilize a HC e os aspectos NdC como fundamentos para as propostas didáticas.

De acordo com outros trechos, nota-se pelas falas de alguns estudantes que alguns dos problemas percebidos por eles estavam na maneira de possibilitar aos alunos da escola básica uma compreensão dos conceitos científicos e relacioná-los com os acontecimentos passados, “A4: *Eu acho que quando a gente for explicar lá que hoje em dia a gente conhece como número de mol e antigamente era visto como número de partícula, acho que seria o mais difícil para explicar para o aluno [...]*”, “A2: *[...] O problema é ensinar ácidos e base com os experimentos e atrelar os experimentos a História da Ciência, é a dificuldade*”. Nesse sentido, A4 menciona que um entrave para a abordagem histórica no seu material, seria a discussão sobre a quantidade de matéria ($n = \text{mol}$) na equação de Clapeyron, pois de acordo com esse estudante de graduação, o conceito atual dessa grandeza não existia na época do cientista que leva o nome da referida equação. Essa fala poderia vir a se relacionar com uma perspectiva anacrônica da abordagem histórica, no sentido de que, o conhecimento passado quando visto com as ideias do presente pode causar desentendimentos e distorções do conhecimento de uma época (BELTRAN; SAITO; TRINDADE, 2014; MARTINS, 2000; LOPES, 1999), por isso, a importância da abordagem histórica considerando o contexto social da época. Carneiro e Gastal (2005) ressaltam que a ausência das influências socioculturais de um momento histórico permite a divulgação de uma ciência hermética, em que não há interferência das implicações inerentes a outras áreas do conhecimento. Logo, a falta dessas ideias contribui para perpetuar uma visão distorcida da ciência.

Os entraves explicitados pelos licenciados não ocorreram apenas ligados às questões próximas da HC, mas também, aquelas de natureza didática e pedagógica, ou seja, as possíveis dificuldades encontradas por eles para tratar dos aspectos constituintes em suas propostas didáticas. Frente a isso, também foram perceptíveis as dificuldades para abordar HC com os alunos da educação básica, "A5: [...] Vocês tem que ter cuidado no diálogo e na maneira que vocês vão passar o conteúdo para eles, pois pelo fato de envolver distintos conceitos, os quais se encontram intimamente relacionados em sua construção histórica", "A1: [...] E uma preocupação nossa foi justamente como transpor esses conceitos". Porto (2010) menciona sobre o problema na qualidade das fontes históricas, as quais podem dificultar a abordagem utilizando HC. Por outro lado, a superação dessas dificuldades implica em ir além dos estereótipos de ciência já bastante enraizados no ensino (GIL-PÉREZ *et al.*, 2001; MATTHEWS, 1995).

Outro entrave mencionado pelos estudantes destaca que a formação fornecida pela Universidade (*Campus*) em questão, não os ensinou a elaborar "bons" materiais didáticos, por isso, não possuíam experiências de construção dessas propostas, "A9: No meu caso assim, eu não sabia fazer uma oficina, eu não sabia por onde começar, eu não sabia nada". O licenciando A7 ainda complementa que até então, não havia construído nenhum planejamento que necessitasse atrelar pesquisas teóricas de episódios históricos em torno de uma problematização, "A7: No meu caso, por que é a primeira iniciação científica que eu faço, de fato, e que requer todo esse trabalho, pesquisa, fazer a relação", pode-se inferir que elaborar uma proposta instrucional com essas atividades, deve estar ocorrendo de modo ainda fragilizado nas ações formativas do PIBID, de um modo geral. Rosa e Martins (2007) percebem a importância da HC no processo de formação de professores, mas destacam um número reduzido de pesquisas que investiguem essas propostas no currículo, além disso, é perceptível a necessidade de ampliar essas discussões já durante a etapa de formação inicial docente (TEIXEIRA, FREIRE Jr., EL-HANI, 2009).

Essas últimas ponderações relacionados aos possíveis entraves levam novamente a reflexão do papel do formador nesse processo, pois é o responsável por guiar os licenciandos em suas atividades, para que possam superar desafios e entraves na abordagem e na busca por estratégias, a fim de contribuir efetivamente para a sua formação. O PIBID se torna então, um espaço que permite o desenvolvimento de uma investigação científica e uma maior aquisição de conhecimento sobre NdC, conseqüentemente, exige um trabalho por parte do professor que irá conduzir as ações (JUSTI; MENDONÇA, 2014). Logo, é importante debater as dificuldades do

grupo durante o estabelecimento da Abordagem Contextual, com o intuito de refletir sobre esta tendência e ir além dos aspectos que podem distorcer a atividade científica. Reforça-se assim, a relevância no desenvolvimento de pesquisas que investiguem o desempenho do currículo orientado por essas tendências, bem como, a necessidade de maior divulgação dessas experiências em sala de aula (ROSA; MARTINS, 2007), o que permite também uma breve discussão acerca das contribuições do programa nesse processo e as perspectivas levantadas para estimular outros projetos que venham a ser desenvolvidos.

6 CONTRIBUIÇÕES E PERSPECTIVAS NO PIBID

Esta seção é dedicada às reflexões e perspectivas apontadas pelos licenciandos com relação ao subprojeto PIBID em que foram participantes, bem como o papel do formador nesse processo, considerando sua participação e influência no desenvolvimento das atividades pelos estudantes.

Nesse contexto, é possível refletir sobre o contato do grupo com a abordagem utilizada no PIBID, tendo em vista, que nem todos os estudantes possuíam aproximação prévia com discussões foco na Abordagem Contextual, e mesmo os que já conheciam a abordagem, não havia realizado ações em uma perspectiva prática, a fim de levar HC para ensinar ciência. Desse modo, percebeu-se de uma maneira geral, contribuições da abordagem para a formação dos licenciandos e para a produção de materiais didáticos nessa tendência, algo descrito pelo licenciando A1 durante o penúltimo encontro no PIBID, *“A1: Primeiro, a abordagem né que a gente teve contato, o contato também em sala de aula com a aplicação das oficinas e eu acho, que agora a gente tem uma base bacana tanto para produção de material como para pesquisa e também contribuição para a formação profissional do PIBID [...]”*. Muitos consideram a AC como uma alternativa distinta das que já haviam desenvolvido propostas, pois foi necessário realizar uma longa pesquisa bibliográfica antes de iniciar a construção dos materiais, o que contribuiu para o entendimento acerca da construção do conhecimento científico, *“A4: Foi um ano bom, produtivo, foi bom para a construção do conhecimento, coisas que a gente não sabia e fomos aprendendo ao longo desses anos”*.

De acordo com alguns licenciandos, o diferencial da abordagem está pautado na ideia de evidenciar certa historicidade dos conceitos trabalhados em sala de aula, sendo este um dos objetivos da proposta, “A4: [...] a ideia é mostrar como as pesquisas eram feitas antigamente para os alunos não pensarem que a ciência não tem história, é aquilo que tá ali no livro e sem falar que diz como eles descobriram, o que geraram, como chegaram até ali. Então, tem um diferencial muito grande”. Ou seja, durante todas as ações são notáveis as contribuições do trabalho com AC no âmbito do PIBID e apropriação dos licenciandos no que tange a compreensão de alguns constructos históricos em torno dos conceitos em estudo, contudo, os benefícios apontados ocorrem mais no campo conceitual, mas, não de forma restrita apenas para a temática trabalhada individualmente por cada um, pois demonstram aspectos positivos quando

eram debatidos os materiais dos grupos durante os encontros coletivos, “A4: [...] não só na nossa pesquisa, mas assim, na pesquisa do grupo, que eles falavam sobre ácidos e bases, outra que falava sobre o flogístico, então, de certa forma, não ficamos apenas no conhecimento do nosso material de gases [...]”, “A2: Por que a gente entendeu melhor os conceitos científicos e isso permitiu elaborar uma proposta de abordagem”, “A5: É, contribuiu pra que a gente aprendesse a construir conhecimento científico e não simplesmente pegar esse conhecimento pronto”. Matthews (1995) aponta que uma abordagem bastante cientificista torna o currículo mal nutrido, pois o foco deve estar na aprendizagem dos alunos e não na quantidade de matéria que deve ser ensinada, por isso, a ideia da HC no ensino é importante para uma melhor compreensão dos conceitos, mas também envolve aspectos da Natureza da Ciência.

Ainda assim, a Natureza da Ciência aparece no contato com a abordagem, “A3: Tipo, foi algo que antes mesmo de fazer eu tinha que realizar uma pesquisa, deu pra aprender muita coisa com essa oficina, pra tirar visões que tínhamos também e que algumas ainda temos, como uma visão de ciência pronta e acabada e a gente sabe que não é assim, deu pra entender também um pouco mais do assunto”. Ideia nessa perspectiva também é afirmada por Beltran, Saito e Trindade (2014) que entendem a ciência de maneira distinta de uma visão pronta e acabada, uma vez que está em constante reinterpretação ao longo dos tempos.

Apesar da apropriação desses construtos, esbarram-se no problema de “transferência” dessas ideias para a sala de aula, que é um saber que necessita de constantes reformulações e melhorias, muitas das quais, só vão sendo adquiridas ao longo das experiências práticas, “A1: A medida que você vai tendo um melhor entendimento da História da Química, você vê que ela precisa de mais aspectos, além do que a gente colocou aqui, por que a gente colocou muito no campo científico e não é só isso, a gente percebe pela análise que a gente fez do material dos colegas, então a gente sempre vem percebendo que dá pra melhorar, que essa é uma proposta inicial”. A percepção das contínuas mudanças nas propostas práticas é algo fundamental de ser refletido, principalmente com estudantes em processo de formação inicial, com o intuito de levarem estes a perceberem que a proposição de metodologias e tendências para o ensino de ciências não são dogmas postos, pelo contrário, a pesquisa realizada vem produzindo um novo olhar sobre essas questões, em que nesse caso, o conhecimento teórico distancia-se dos saberes práticos, aqueles construídos para serem desenvolvidos em sala de aula. Villani, Barros e Arruda

(2004) apontam que há impasses, limites e possibilidades na educação em ciências, os quais envolvem também a posição dos estudantes frente ao gerenciamento das situações encontradas na sala de aula, nesse caso, corresponde ao seu desejo de mudança a fim de produzir soluções reais.

Além disso, outro ponto a refletir, como algo posto pelos licenciandos é com relação à reação dos alunos da educação básica, os quais de certo modo, estão adaptados a facilidade do ensino a partir de um contexto tradicional e a AC vem a romper com essa ideia, pois requer construção e desconstrução de visões já enraizadas, propõe engajamento com os alunos e motivação destes (MATTHEWS, 1994; PORTO, 2010), portanto, essa discussão também devem ser levada em consideração com os estudantes iniciantes, como bem ressaltou A1, *“E os alunos estão muito acostumados com a parte científica, então eles ficam meio que: “por que eles estão falando isso?” E as vezes com a parte experimental, mas quando você chega com essa parte de História da Ciência, eles ficam como se saíssem da zona de conforto que eles tem, e muitas vezes, a gente tem que trabalhar essa euforia que eles tem do conceito, para a parte conceitual-histórica. Tem que trabalhar bem isso aí”*. É preciso atenção acerca do desenvolvimento prático de qualquer tendência proposta, uma vez que há muitos fatores os quais interferem na abordagem defendida e na prática em sala de aula, os saberes experienciais dos docentes, o contexto dos alunos e os instrumentos utilizados para motivá-los são um desses, esses pontos foram destacados pelos licenciandos A1 e A5 nos seguintes recortes, *“A5: Particularmente, na oficina que a gente aplicou, [...] alguns alunos ficavam bem interessados, perguntavam e tal, mas eu acho que passava pela cabeça deles, o por quê daquela sequência de pessoas que contribuíram para determinado assunto”*, *“A2: E também eu acho que é bem essa questão como A1 falou, do entusiasmo dos alunos com os experimentos e o estranhamento com a História da Ciência, acho que uma coisa que temos que fazer é mudar isso aí, pra que eles digam: “Ah, puxa, interessante!”*. Há claramente nesse caso, uma situação de impasse, em que os licenciandos parecem não atingir o objetivo de motivar os alunos através da HC, logo, há uma necessidade de explorar outras perspectivas e meios para contextualização histórica, buscando ultrapassar também um possível acomodamento que pode ocorrer a partir de alguns resultados insatisfatórios, principalmente, quando se trata de estudantes em formação inicial, os quais ainda encontram-se em processo de construção de suas práticas pedagógicas (VILLANI; BARROS; ARRUDA, 2004).

No PIBID, os licenciandos consideraram a experiência satisfatória no sentido de adquirirem um conhecimento amplo acerca da futura profissão, como uma visão crítica sobre o exercício da docência e também do uso da HC em sala de aula, “A5: *Mas, eu acho que foi bem proveitoso pra todo mundo, em termos de oficinas, de aprendizagem, de experiência na sala de aula, então já é algo a mais, por que agora a gente só tem um último estágio, então, a gente adquirir experiência a mais, também foi interessante trabalhar com História da Ciência*”, “A2: *As vezes eu sei por que muitos professores não fazem algumas atividades*”. A experiência no PIBID contribuiu para que os licenciandos não apenas realizasse críticas levianas sobre os problemas do ensino e da prática dos professores em exercício, mas que vivenciassem na prática essas questões, e assim, poderiam levantar possibilidades para minimizá-las. Compreender a atividade científica como uma tarefa complexa e repleta de desafios é importante para os estudantes em formação inicial, sobretudo, para suas necessidades formativas (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 1998).

A tomada de atitudes e amadurecimento da prática também é um objetivo do PIBID, uma vez que permite um maior contato dos licenciandos com a vivência em sala de aula, “A8: [...] *nos traz uma vivência com a sala de aula, pra mim, que não gosto de falar eu percebi que até falo muito com os alunos. Então, a convivência foi a melhor parte, apesar de que eu não quero ser professora*”. A fala de A8 demonstra que para esse licenciando que não possui uma intenção ao magistério, mesmo estando prestes a terminar o curso de licenciatura, as ações no PIBID são positivas no que tangem ao desenvolvimento do estudante em formação inicial e de uma autonomia para a carreira docente. Confirma-se também o incentivo do PIBID a permanência no curso, ou seja, há uma política que permite diminuir a evasão (SILVA *et al.*, 2015).

Ainda considerando essas ações no PIBID, o formador do grupo teve um papel predominante nas atividades desenvolvidas, pois tinha como função mediar às discussões entre os licenciandos e impulsionar suas pesquisas e reflexões advindas do processo de elaboração e aplicação dos materiais. Diante disso, os licenciandos explicitam ao final de suas ações que durante a construção das propostas, as discussões com base na inserção da HC no ensino acabaram sendo deixadas de lado entre o grupo, algo justificado também pela grande quantidade de tempo demandada pela pesquisa bibliográfica que realizaram, “A4: [...], *as discussões históricas, a gente teve mais no início, antes da sua pesquisa, em que a gente sempre tinha reunião com os formadores para discutir algumas questões sobre HFC, mas depois, acabou que*

a gente entrou na pesquisa e não tinha mais tempo pra fazer essas discussões, por que a pesquisa tomou nosso tempo praticamente todo, então, tinha as reuniões de grupo pra saber o que a gente pesquisava, o andamento da pesquisa e acabou que a discussão da história acabou e ficou meio de lado, mas a gente ainda tava pesquisando né? Lia artigo sobre”.

Todavia, demonstram a necessidade do estímulo a esses debates por parte do formador e uma maior frequência dos encontros, pois os consideravam benéficos no sentido de debater os avanços e percalços passados pelo grupo. “A3: *É, não paramos de pesquisar, mas no início a gente tinha muito isso, praticamente toda semana a gente discutia textos, muita reunião pra saber como andava as pesquisas, pra saber o que a gente já tinha encontrado, as dificuldades que a gente tava tendo. E isso foi muito no início e, inclusive, agora no final, isso ficou um pouco perdido ou deixado de lado um pouco [...] No final das contas, nossa pesquisa foi sendo deixada de lado e o foco foi outras atividades do PIBID, como a leitura de livros, por exemplo. Eu acho que tudo isso é importante, mas acho que a gente não deveria ter se perdido tanto com relação as reuniões de grupo que era pra falar de HFC. Na verdade, eu acho que isso é até uma dica para os próximos PIBID. Com base na fala em destaque, percebe-se a dependência dos estudantes para a presença e cobrança do formador, desse modo, o grupo evidencia certa insatisfação sobre a sua não intervenção, pois demonstram a necessidade dele para o encaminhamento de suas pesquisas, esse fato podem ter levado o grupo a uma situação de inércia com relação as mudanças em seus materiais (VILLANI; BARROS; ARRUDA, 2004).*

Nesse caso, o licenciando aponta uma sugestão para os próximos subprojetos oriundos do PIBID, em que uma participação mais incisiva do formador com o grupo seria fundamental, de acordo com sua opinião. Lançando um olhar sobre a postura do formador, percebe-se que a maneira como ele conduz e se sensibiliza com as ações dos estudantes em formação inicial também possui um papel decisivo no andamento das atividades e no caminhar do grupo, para a AC (ALTARUGIO; VILLANI, 2010).

Talvez, algumas das falhas dos materiais do grupo tenham relação com a necessidade de maior orientação para o estabelecimento de suas propostas a fim de se desenvolver algo próximo do que é defendido pelos aportes teóricos da AC. Um trecho destacado da fala de A3 enfatiza essa discussão, “A3: *E isso muda muito o foco que era antes. É, por que eu sei que a gente tem que se virar, mas, muitas das vezes, precisamos de um maior acompanhamento, pra que a gente*

não se sintam tão perdidos, mas isso é só orientação também". O "afastamento" do formador, destacado pelos estudantes, ocorreu no intuito de permitir que os licenciandos desenvolvessem suas atividades de maneira espontânea, contudo, parece que essa dinâmica foi vista pelo grupo como desestimulante, algo semelhante também foi evidenciado no trabalho de Altarugio e Villani (2010), nesse caso, os autores apontam que esse problema pode estar relacionado com o despertar de um desejo por parte dos docentes e uma mudança na postura do formador.

Complementando esse debate, A2 traz a tona uma reflexão em torno da atual estrutura do PIBID, em que são fornecidas muitas bolsas aos estudantes em formação inicial, mas há poucos formadores para orientá-los, de acordo com o estudante, esse fato sobrecarrega os supervisores pedagógicos na universidade, os quais acabam sem tempo para orientação contínua dos licenciandos, por isso, o estudante acredita na ideia de redução dessas bolsas, *"Aluno 2: Falar verdade, eu não concordo com esse monte de bolsas no PIBID não, entra qualquer um, era melhor menos bolsistas e uma discussão mais sólida. Eu acho que isso sobrecarrega muito os formadores, eles possuem muito aluno e agente não tem a contribuição necessária deles. Eu acho que se reduzisse isso, seria muito melhor. Poderia até ver essa questão dos alunos e professores nas escolas, que menos alunos ajudaria isso"*. Na verdade, a posição de A2 é importante de ser refletida, em que envolve uma questão de organização do PIBID enquanto política pública. Para que os projetos possam cumprir seus objetivos propostos na busca de uma melhoria no ensino, é fundamental que os coordenadores tenham disponibilidade para orientar devidamente seus estudantes que irão adentrar as escolas da educação básica, por esse lado, percebe-se uma relevância na crítica apontada pelo licenciando e suas perspectivas futuras para os outros subprojetos, não obstante, a ampliação do número de bolsas PIBID é uma conquista para a educação básica, no que trata de políticas públicas para melhoria do ensino, sobretudo, das ciências exatas, como é o caso da Química. Portanto, o problema não deve ser reduzido à restrição das bolsas, mas sim, a busca por avanços na qualidade do programa e um desses avanços são justamente o aumento considerável do número de bolsas fornecidas, o que vem a contribuir para o desenvolvimento de projetos na busca de um aprimoramento do processo de formação de professores (ROSSI, 2013). Além disso, o PIBID também não deve contemplar somente aqueles estudantes considerados "melhores", discordando assim, da fala de A2, *"entra qualquer um"*, o papel do programa é incentivar e formar licenciandos para o exercício de sua

futura profissão e não classificá-los em alunos bons ou ruins, por meio do seu desempenho no curso.

Como perspectivas para os próximos subprojetos na instituição, propõem a parceria com outros docentes do curso, para que possam fornecer um maior suporte aos participantes, “A1: *Seria interessante também a parceria com outros professores*”. Como A5 é um dos poucos licenciandos do grupo que não irá se formar com o término desse subprojeto e, conseqüentemente, continuará como participante do programa, ressalta que uma nova organização das ações já foi proposta para ocorrer nas próximas atividades, “A5: *Então, como muitos de vocês vão se formar e eu sou um dos poucos que vou continuar no grupo, agora tem outro professor que vai trabalhar e que dividiram os grupos, daí agora ficou bem melhor, ficou uma quantidade razoável de alunos para cada professor, houve uma redistribuição dos alunos, agora acho que vai dar pra fazer um melhor trabalho*”. Sua fala apresenta uma nova possibilidade de trabalho no âmbito do PIBID, a qual pode contribuir também para superar alguns dos aspectos descritos neste texto com relação a AC e o papel do formador.

Ademais, os próprios licenciandos descrevem que as ações desenvolvidas ao longo do período de 12 meses no PIBID poderiam ser ampliadas, no sentido de melhorar o rendimento do grupo sobre os materiais didáticos, “A5: *Então, em um ano dar pra gente confeccionar oficina? Dar, mas eu acho que se fosse com mais frequência os encontros sobre isso, daria pra reformular a oficina, aplicá-la, depois reformular novamente, fechar esse material e ainda produzir outro, com certeza, daria tempo, mas tudo com fiscalização, por que não vou negar pra você não, mas a gente ficou um pouco meio que disperso. Exigia-se muito dos livros e dos materiais não, por que já tava tudo pronto, quem tava aplicando tava, quem não tava ia começar a aplicar, depois reformular. Talvez, fosse possível construir um outro material menor que a oficina*”. A fala em destaque evidencia certo relaxamento ocorrido com o grupo, justificado pelo licenciando A5, devido à diminuição das exigências do formador, de acordo com ele, poderia ao longo das ações, até produzirem outro material, mas, sentiram-se “acomodados” e acabaram nem modificando muito suas propostas, bem como só vieram a refletir sobre elas em um momento próximo do término das ações, “A6: *É, por que a gente só veio perceber esses problemas agora no final*”.

Uma possibilidade apresentada por um dos licenciandos com o intuito de minimizar essas questões seria uma discussão profunda com o grupo sobre a fundamentação teórica em que é pautada a AC e outros textos acerca do uso da HC em sala de aula, assim como as deformações que se pode incorrer com a atividade científica, *“A1: Pra mim, era necessário no primeiro momento um maior aprofundamento de fundamentação teórica, como o texto de Matthews, aquele outro sobre as deformações nas visões sobre ciência, e a gente não discutiu muito isso. Tem vários artigos que apresentam propostas baseado em História da Ciência pra gente ter uma ideia, isso já pensando no tempo em sala de aula, depois, pesquisa, tal prazo, depois da pesquisa, os experimentos que vão compor a oficina com o pessoal e durante a pesquisa já ir trabalhando as questões sobre o conhecimento científico e aí aplicação de material, em um maior número de turmas possíveis, se o professor tiver três turmas de 2º ano no colégio, vamos aplicar nas três turmas pra todo mundo ter acesso a isso e a gente ganha experiência”*. A fala do licenciando demonstra que talvez os aspectos teóricos acerca da abordagem utilizada podem ter sido pouco explorados pelo grupo durante as atividades, uma vez que este é enfático em dizer que além de discutirem pouco essas questões, há na literatura específica, trabalhos sobre uma abordagem prática dessa tendência, sendo este, algo possível de ser debatido entre os colegas. Além disso, infere sobre a possibilidade das atividades ocorrerem de um modo mais rígido e sequencial, em que primeiro aprofundariam os constructos teóricos, seguido da pesquisa bibliográfica, mas já pensando no tempo de aplicação dos materiais que seriam elaborados, depois realizariam a busca por experimentos os quais estariam presentes na proposta, mas sempre debatendo as questões a respeito da construção do conhecimento científico e por fim, aplicariam seus materiais nas escolas. Grosso modo, foi seguida uma sequência próxima da ideia posta pelo licenciando, mas, talvez, pela grande quantidade de orientação do formador, algo já apontado, ou outros fatores, o foco das discussões acabou sendo dispersado entre o grupo. Isso justificaria em parte alguns dos entraves presentes nas atividades, pois é na relação intersubjetiva que se constrói entre formadores e o grupo que se sustenta a formação de professores. Ainda assim, os elementos descritos não vêm a desconsiderar a aprendizagem do grupo com as ações desenvolvidas.

Outra crítica e perspectiva destacada que poderá ser repensada para os próximos subprojetos PIBID na visão dos licenciandos é a participação dos professores supervisores nas escolas. De acordo com o grupo, não houve interação entre eles e os licenciandos, sendo que este, também é um objetivo do programa. Nessa ideia, os professores supervisores do PIBID nas

escolas atuariam como co-formadores, pois haveria o auxílio aos licenciandos durante as aplicações das propostas (AIRES; TOBALDINI, 2013). Uma das falas aponta que o grupo elabora seus materiais e aplica, mas que os professores das escolas vinculadas ao PIBID acabam ficando sem acesso a essas propostas, portanto, esta seria outra possibilidade de mudança nas ações, como descrito por A1: “[...] a gente produz uma abordagem aqui e, muitas vezes, não deixa isso como material pra que o professor da educação básica tenha acesso, e eu acho que muitas vezes falta isso. Por que a gente pesquisa, reformula, aplica até gerar um material coerente com a necessidade do ensino atual, então, eu acho que falta realmente isso”. A ausência de aproximação entre docentes das escolas e licenciandos ocorre na contramão do programa, em que os professores também podem se tornar mediadores dos estudantes e contribuir para sua formação em uma via de mão dupla, como descreveu Aires e Tobaldini (2013), em seus estudos com base no PIBID.

Nesse sentido, os licenciandos propõem um maior contato dos professores supervisores com as discussões entre o grupo e com os materiais didáticos produzidos por eles e sugerem a possibilidade desses docentes avançarem em suas práticas, após terem acesso às propostas instrucionais elaboradas, bem como poderiam auxiliar o grupo durante a etapa de confecção, uma vez que já possuem conhecimento do contexto em que estão inseridos os alunos nas escolas, “A5: [...] a gente produz materiais, mas ainda fica faltando algo, por que os professores também não tem acesso a esses materiais, então, eu pensei o seguinte, eles poderiam ter acesso, até por que foi somente uma turma que a gente aplicou. Então, outras pessoas também devem ter acesso a esse conhecimento, por que se a gente aplicou e ele tivesse esse material, eu acho que ele poderia progredir e como ele conhece as turmas que ensina, ele poderia adaptar de uma forma que desse tempo de fazer tudo”. Por outro lado, o licenciando A2 realiza uma crítica sobre essa dinâmica de atividades, em que os docentes da educação básica e também os outros professores do curso não possuem contato e nem participam desses debates proporcionados pelo PIBID, o que na opinião do estudante contribuiria para melhoria no ensino, “A2: E esses professores que estão aqui na rede pública não tiveram discussões sobre História da Ciência e o nosso material mostrou que isso é possível para eles, então, por que esses professores que estão lá nas escolas não participam dessas discussões aqui dentro? Uma coisa é você vir e participar das discussões, outra coisa, é você estar lá na escola e os pibidianos chegarem lá e aplicar o material. E isso serve tanto para os professores da educação básica como os daqui da universidade, alguns nem

vão ver as oficinas. E isso é bom para o ensino?”. De um modo geral, diversos trabalhos sobre o PIBID demonstram forte interação entre os professores supervisores das escolas, os coordenadores dos licenciandos e o grupo, a partir dessa interface que elaboram propostas didáticas com metodologias diversificadas e realizam as reuniões de grupo, essa relação é fundamental para o processo formativo (FREITAS-REIS *et al*, 2015; SÁ, 2014).

A ausência de uma aproximação com os professores supervisores levou o licenciando A2 a discordar que os docentes deveriam ter acesso aos materiais produzidos pelo grupo, pois cada proposta não recebeu contribuição desses docentes em exercício, logo, para ele seria muito cômodo simplesmente entregar seus materiais aos professores, “A2: *Eu também concordo que em partes eles devem ter acesso a esses materiais, mas por outro lado, não concordo. Por que esses materiais são como se fossem nossos, muitas vezes, eles só fazem olhar por cima e isso não contribui. Estamos construindo material, só que a gente não conhece os alunos, eles que conhecem, a gente vai pra escola e não imagina qual é a realidade dos alunos. Entender o contexto desses alunos é importante*”. O julgamento descrito pelo estudante pauta-se na ideia anterior, acerca da fraca parceria entre os licenciandos e os professores, algo justificado por A5 como ausência de “fiscalização” do formador, como visto no recorte: “A5: *Então, eu acho que falta fiscalização, eu acho que isso seria papel do formador e dizer que os professores estão recebendo tanto e então, tem que participar, até por que é dinheiro do governo e então precisa de retorno [...] alguns tiram uma foto e pronto, nem ficam na sala, até para o comportamento dos alunos*”. Nesse caso, são perceptíveis as justificativas do grupo, direcionadas para a necessidade de uma cobrança mais incisiva do formador, não somente para os licenciandos, mas também, com os docentes supervisores. Percebe-se assim, alguns indícios que evocam a necessidade de mudança no processo de condução das ações por parte do formador, não no sentido de diminuir a liberdade fornecida ao grupo para o desenvolvimento de suas atividades, mas talvez buscar meios para retirar os estudantes da inércia que ficou perceptível pela análise dos seis últimos encontros analisados, por meio do GF. A resistência dos licenciandos em ousar seus materiais e inserir questões debatidas durante as discussões talvez pudessem ser minimizadas com um maior assessoramento destes. Será que os estudantes encontraram sucesso e satisfações explícitas ou implícitas ao realizarem essas ações pautadas na Abordagem Contextual? É difícil solucionar essa questão, tendo em vista os entraves ocorridos no processo e

o apego do grupo a inércia arraigada talvez em situações de natureza pessoal, que tencionam a formação do ser professor (VILLANI; BARROS; ARRUDA, 2010).

Diante dessas reflexões, o licenciando A1 aponta que uma perspectiva para transformar esse quadro seria, além da participação dos professores nos encontros com o grupo, aplicação de seminários com ênfase nas ideias presentes em seus materiais, a fim de promover a troca de experiências entre eles, *“A1: Ou então, a gente podia fazer seminários pontuais pra eles, pra que já tivessem uma noção antes que a gente fosse aplica lá”*. A possibilidade descrita pelo licenciando traz a tona uma nova perspectiva para outros subprojetos, principalmente, no que trata de incentivos e melhorias nas atividades que venham a ser desenvolvidas com base nessas ideias, a fim de avançar nas discussões em torno da AC e também, da dinâmica no PIBID.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho analisou o processo formativo dos licenciandos inseridos nas atividades do PIBID, tendo como foco a configuração da Abordagem Contextual nessas ações, por meio das falas dos licenciandos durante as ações desenvolvidas. Com os dados coletados através das gravações em áudio dos catorze encontros ocorridos por meio do PIBID foi possível realizar a análise e discussão das atividades.

A partir da análise de conteúdo realizada foi possível identificar no primeiro momento, a presença de duas categorias que emergiram durante a investigação. As categorias representam também dois momentos formativos dos licenciandos, um primeiro mais voltado para os constructos históricos que dessem suporte a investigação o qual estavam inseridos e um segundo momento mais voltado para o início da etapa de elaboração de propostas instrucionais. A investigação de cada categoria evidenciou a AC desenvolvida pelos estudantes durante as ações.

No que se refere às visões mais elaboradas sobre a ciência e a atividade científica, os estudantes demonstram apropriação de algumas ideias já bastantes difundidas no ensino de ciências (inserção da HC; contribuição desta para o entendimento de conceitos científicos; historicidade do conhecimento), bem como discussão dos aspectos em torno da Natureza da Ciência, como a concepção de ciência humana, dinâmica, coletiva e complexa, algo muitas vezes, distantes das visões estereotipadas que enfocam os “grandes gênios”, a ideia de ciência pronta e acabada e sua imutabilidade. Isso significa que ocorreram resultados positivos das ações realizadas através do PIBID, que foi proporcionado pela inserção dos estudantes em atividades de natureza investigativa, em que além de serem desafiados para solucionar uma situação-problema, também deveriam planejar materiais para a educação básica com base em episódios históricos em torno de conceitos químicos. Ademais, é importante mencionar que os licenciandos destacam uma melhor compreensão dos conceitos da matéria em que serão docentes, pois a investigação dos episódios permitiu também uma significação dos conceitos, estes vistos de maneira estanque ao longo das disciplinas da graduação.

Ainda assim, os dados evidenciam que mesmo com uma proposta persistente na tentativa de se apropriar da AC, os licenciandos ainda recaem em algumas distorções no trabalho com

História da Ciência. É possível perceber em trechos das mais variadas categorias, aspectos próximos da linearidade e anacronismo durante a abordagem, bem como certas contradições ao longo das discussões, em momentos que descrevem a abordagem em seus materiais como simples citações de cientistas ou o desenvolvimento histórico apenas dos cientistas que obtiveram êxitos. Além disso, em determinados debates, os próprios estudantes aparentam não acreditar nas ideias defendidas pelos aportes teóricos sobre a Abordagem Contextual, então, pode-se refletir acerca da hipótese de que os estudantes possuem o discurso, mas não o entendimento amplo da abordagem e das ideias a respeito da NdC.

Os resultados, por sua vez, indicam que pode haver confusões nas concepções dos estudantes em torno da História da Ciência (ora defendem aspectos NdC, ora recaem em perspectivas ultrapassadas) ou nos discursos já enraizados interiormente, o que acaba refletindo em seus materiais didáticos e permite um distanciamento da proposta elaborada com aquela defendida pelos referenciais teóricos. Na verdade, o conhecimento teórico ideal, nesse caso, se distanciou do conhecimento prático, aquele materializado nas salas de aulas. Sendo assim, estes estudantes estando ainda em uma etapa formativa (sem contato prévio com a licenciatura e as discussões sobre HC), mesmo que imersos em debates em torno da História da Ciência e aspectos sobre a Natureza da Ciência, ainda reproduzem discursos que podem levar a uma interpretação equivocada da atividade científica e seus processos de construção e isso acaba sendo refletido em suas propostas didáticas, evidenciando desse modo, a dificuldade em transpor determinados aspectos históricos para a sala de aula.

Do mesmo modo, a análise do último momento formativo (seis últimos encontros) que envolve uma discussão mais detida nas propostas didáticas e suas experiências após aplicação desses materiais nas escolas, com base em alguns parâmetros para construção de propostas didáticas descritas por Forato, Pietrocola e Martins (2011), também apontam resultados semelhantes à primeira análise. Nesse caso, a presença da linearidade é bastante perceptível. Todavia, os licenciandos passam agora, nesse outro processo formativo, a perceberem tais problemas nos materiais, porém, chegam ao último encontro no PIBID sem reformular muitos dos aspectos debatidos ao longo dos Grupos Focais. Ou seja, parecem que se apropriaram dos vários elementos discutidos, mas, ainda assim, não inseriram melhorias em suas propostas, como se as questões debatidas não fizesse parte da realidade que encontram na sala de aula. Talvez,

tenha ocorrido aqui uma insuficiência na investigação, **que esteve voltada mais para as propostas instrucionais dos participantes e pouco para o indivíduo que elaborou aqueles materiais.** Pois, o grupo demonstrou de certo modo, uma resistência em reorganizá-los e inserir outros discursos e perspectivas para criarem situações práticas reais de serem desenvolvidas que poderia extinguir a inércia que permanecia os licenciandos nos encontros finais do programa.

As falas investigadas apontam uma razão dos estudantes para encaminhar a reformulação de suas propostas, mas suas ações caminham em uma direção contrária, tornando-se algo complexo de reflexão, uma vez que **a aquisição de novos conhecimentos não se torna garantia da sua aplicação em sala de aula.** Isso acontece também ao verificar a ausência de uma abordagem dos fatores externos ao conhecimento científico, mesmo sendo este um dos pilares da Abordagem Contextual e das ideias defendidas pelo próprio Matthews, o qual enfatiza a necessidade de discussões dos fatores políticos, econômicos e sociais que se relacionam com o desenvolvimento científico. Durante a análise dos oito primeiros encontros, houve menção contida acerca desses fatores nas propostas, já no segundo, apenas a dupla dos licenciandos **A3 e A4 que resolveram ir um pouco além com essas discussões na configuração de suas propostas finais.** A abordagem do contexto histórico nos materiais dos licenciandos poderia minimizar os **aspectos lineares nas propostas,** uma vez que demonstra mais claramente os acontecimentos de uma época e os aspectos que sustentavam, interferiam ou mesmo que influenciavam determinado pensamento. Pelos dados, pode-se classificar até então, a abordagem utilizada pelos licenciandos como uma proposta que situa mais em um extremo de uma perspectiva minimalista, pois houve o tratamento de alguns fatos históricos por meio de pequenos recortes, organizados através de datas e curtas biografias dos cientistas.

No outro extremo, como é defendido pela AC, há a abordagem maximalista, com grande dimensão histórica, em que os conceitos são organizados a partir da HC, algo distinto do que foi elaborado pelo grupo. Todavia, a proposta dos estudantes, não é extrema ao ponto de somente citar breves acontecimentos ao longo dos séculos, mas também, não se baseia integralmente nos constructos históricos. A fim de reduzir essas ideias minimalistas nas propostas, os licenciandos poderiam abordar os cientistas de uma maneira mais detalhada, chamando a atenção para a personalidade de cada um, os fatores que os impulsionaram a se envolver com determinado fenômeno, os debates ocorridos na época e, principalmente, os aspectos sócio históricos do

conhecimento científico, podendo relacionar também com alguns temas atuais, um deles poderia ser o papel das mulheres nas sociedades passadas e contemporânea. Essas questões, além de colocar a tona elementos em torno da Natureza da Ciência minimizaria algumas das distorções mencionadas.

Contudo, há que considerar também o papel do formador dos estudantes nesse processo, em que segundo o grupo, o “afastamento” deste com as atividades desenvolvidas pelos licenciandos também acabou favorecendo certo acomodamento. É possível apontar sobre isso, a necessidade de estímulos como uma das funções do formador como mediador do grupo. Ainda assim, destaca-se a importância dessa atitude, no sentido de fornecer autonomia aos licenciandos para que possam se dissociar do seu trabalho e estimular seu amadurecimento epistemológico, a fim de desenvolverem uma abordagem com características pessoais. Apesar disso, o “afastamento” do formador pode ter funcionado nesse caso, como um efeito paralisante com os licenciandos, que ainda parecem “presos” as atitudes e direcionamentos fornecidos pelo coordenador. Logo, acredita-se que mesmo ao final do PIBID, os licenciandos ainda encontram-se com concepções confusas acerca da ciência e da maneira de ensiná-la, apresentando certas resistências em modificar tais ideias e justificando algumas insuficiências pelo compromisso que tiveram em assumir suas tarefas “sozinhos”.

Por outro lado, as ações desenvolvidas juntamente com os estudantes em formação inicial se configuram como novos conhecimentos que estão sendo produzidos, e por isso, contribuem para sua formação enquanto futuros docentes, além da aquisição de saberes experienciais em torno da profissão, como a inserção da abordagem histórica na educação básica e contato com a complexidade da tarefa docente e do fazer ciência, sendo o PIBID um espaço primordial para incentivar o desenvolvimento dessas tendências, em que os licenciandos tornam-se pesquisadores do processo de ensino e aprendizagem, pois antes mesmo de produzirem seus materiais, foram incentivados a participarem de discussões e pesquisas que viriam a contribuir para a sua própria formação.

Logo, a partir dos dados aqui apresentados, concebe-se que a Abordagem Contextual tem grande potencial para ser utilizada nos espaços escolares, cabe ressaltar assim, o incentivo ao desenvolvimento dessas ações de natureza investigativa e com cunho epistemológico, para que sejam não somente restrita aos programas de incentivo docente, como o PIBID, mas também, aos

cursos de formação de professores como um todo, a fim de se obter uma visão crítica em torno da atividade científica e que isso se reflita no processo de elaboração de materiais didáticos, já que são estes que estarão presentes na sala de aula.

Nesse contexto, este estudo contribui para a área de ensino de Química, de um modo mais restrito, por apresentar uma proposta pautada na Abordagem Contextual e por analisá-la, produzindo informações que podem ser utilizadas por pesquisadores em outros contextos e outras realidades não exclusivas ao PIBID. Além disso, os entraves destacados aqui, com relação à abordagem histórica, o próprio subprojeto PIBID e o papel do formador, podem ser refletidos e melhorados no desenvolvimento de outras perspectivas futuras.

Quanto à pesquisa em torno das relações entre História da Ciência e ensino, a presente investigação, permite o desvelamento da problematização de conhecimentos, por meio de atividades investigativas e processo de produção de materiais, tendo em vista a utilização dos aspectos históricos, portanto, proporciona também um desdobramento para futuras pesquisas acerca da configuração da Abordagem Contextual em propostas práticas.

REFERÊNCIAS

- ABD-EL-KHALICK, F.; LEDERMAN, N. G. Improving science teachers' conceptions of nature of science: a critical review of the literature. **International Journal of Science Education**, [S.I.], 2000, vol. 22, no. 7, 665- 701.
- ACEVEDO, J. A. *et al.* Naturaleza de La Ciencia y Educación Científica para La Participación Ciudadana. Una Revisión Crítica. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, Espanha, v. 2, n. 2, p. 121-140, 2005.
- AIRES, J. A.; TOBALDINI, B. C. Os Saberes Docentes na Formação de Professores de Química Participantes do PIBID. **Química Nova na Escola**, [S.I.], v. 35, n. 4, p. 272-282, 2013.
- ALLCHIN, D. Evaluating Knowledge of the Nature of (Whole) Science. **Science Education**, [S.I.], v. 95, n. 3, p. 518-542, 2011.
- ALTARUGIO, M. H.; VILLANI, A. A Experiência de uma Formadora de Professores de Química: analisando suas ações e reflexões num curso de educação continuada. **Ciência & Educação**, São Paulo, v. 16, p. 595-609, 2010.
- ANJOS, M. M. O.; JUSTI, R. Favorecendo a Discussão de Alguns Aspectos de Natureza da Ciência no Ensino Médio. **Química Nova na Escola**, [S.I.], v. 37, n. especial 1, p. 4-10, 2015.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BELTRAN, M. H. R. História da Ciência e ensino no laboratório: considerações sobre experimentação, visão de ciência e replicação de experimentos históricos no ensino de química. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10., 2015, Águas de Lindóia. **Anais... Águas de Lindóia: 2015**.
- BELTRAN, M. H. R.; SAITO, F.; TRINDADE, L. S. P. **História da Ciência para a Formação de Professores**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.
- BIZZO, N. História da Ciência e ensino: onde terminam os paralelos possíveis? **Em Aberto**, Brasília, n. 55, 1992.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio): Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2000.
- BRASIL. Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência- PIBID. Edital 007/2014/PROGRAD. Estabelece **Seleção dos Candidatos para Bolsas de Iniciação à Docência - Campus de São Cristóvão, Campus de Itabaiana e Campus de Laranjeiras**. São Cristóvão, 2014.
- CACHAPUZ, A. *et al.* **A necessária renovação do ensino das ciências**. 3ª. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

- CALLEGARIO, L. J.; HYGINO, C. B.; ALVES, V. L. O; LUNA, F. J.; LINHARES, M. P. A História da Ciência no Ensino de Química: Uma Revisão. **Revista virtual de Química**, Niterói, v. 7, n. 3, p. 977-991, 2015.
- CANAVARRO, J. M. Avaliação das concepções de professores e de alunos acerca da natureza da ciência. In: CANAVARRO, J. M. **O que se pensa sobre a Ciência**. Coimbra: Quarteto Editora, v. 3, 2000.
- CARNEIRO, M. H.S.; GASTAL, M. L. História e Filosofia das Ciências no Ensino de Biologia, **Ciência & Educação**, Bauru, v. 11, n. 1, p. 33-39, 2005.
- CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. 3ª. ed. São Paulo: Cortez, 1998.
- CHAVES, L. M. M. P.; SANTOS, W. L. P.; CARNEIRO, M. H. S. História da Ciência no Estudo de Modelos Atômicos em Livros Didáticos de Química e Concepções de Ciência. *Química Nova na Escola*, [S.I], v. 36, n. 4, p. 269-279, 2014.
- CHINELLI, M. V.; FERREIRA, M. V. S.; AGUIAR, L. E. V. Epistemologia em Sala de Aula: a Natureza da Ciência e da Atividade Científica na Prática Profissional de Professores de Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 16, n. 1, p. 17-35, 2010.
- CONEPE. RESOLUÇÃO Nº 51/2010/CONEPE Aprova alterações no **Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Química Modalidade Licenciatura do Campus Universitário Prof. Alberto Carvalho**. São Cristóvão, 2010.
- CORIO, P.; MAXIMIANO, F. A.; PORTO, P. A.; FERNANDEZ, C. A organização da ciência Química na visão de graduandos: um estudo utilizando mapas estruturais. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, [S.I], v. 11, p. 76-97, 2012.
- DEROSSO, I. N.; FREITAS-REIS, I.; A consolidação de uma teoria e os percalços de uma vida: Marie Curie e a radioatividade. In: FREITAS-REIS, I (org.). **Estratégias para a Inserção da História da Ciência no Ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.
- DIAS, C. A. Grupo Focal: técnica de coleta de dados em pesquisas qualitativas. **Informação & Sociedade: Estudos**, 2000. Disponível em <<http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/viewFile/330/252>> Acesso 14 de dezembro de 2015.
- DIAS, C. M. C. História da Ciência: uma perspectiva multidisciplinar. **Revista On-line Unileste**, n. 1, 2004.
- FABRICIO, C. M. **A abordagem histórica e filosófica da ciência nos livros didáticos de química – PNLEM/2008 e PNLD/2012: um estudo sobre a combustão no século XVIII**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática), 2014.
- FABRICIO, C. M.; GUIMARÃES, L. M.; AIRES, J. M. Abordagem História e Filosofia da Ciência no Ensino de Química por meio da biografia de Lavoisier. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 16., 2012, Salvador. **Anais...** Salvador: 2012.
- FILGUEIRAS, C. A. **Lavoisier: o estabelecimento da Química moderna**. São Paulo: Editora Odysseus, 2007.

FORATO, T. C. de M; PIETROCOLA, M.; MARTINS, R. de A. Historiografia e natureza da ciência na sala de aula. **Caderno Brasileiro de Física**, Florianópolis, v. 28, p. 27-59, 2011.

FREIRE Jr., O. A relevância da filosofia e da história das ciências para a formação dos professores de ciências. In: SILVA FILHO, W. J. **Epistemologia e Ensino de Ciências**. Salvador: Arcádia, 2002.

FREITAS, L. A. B.; GOMES, R.; MOURA, A. L.; ALMEIDA, M. A. V. Parceria bolsista PIBID e professora do Ensino Médio: A História da Química como facilitadora na aprendizagem de eletroquímica. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 16., 2012, Salvador. **Anais...** Salvador: 2012.

FREITAS-REIS *et al.* Repensando o Pibid-Química da UFJF por Meio da Compreensão do Perfil dos Alunos das Escolas Parceiras. **Química Nova na Escola**, [S. I], v. 37, n 3, p. 224-231, 2015.

FREITAS-REIS, I. **Estratégias para a Inserção da História da Ciência no Ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.

FRENCH, S. **Ciência: Conceitos-Chave em Filosofia**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GATTI, B. A. **Grupo focal na pesquisa em ciências sociais e humanas**. Brasília: Líber Livro, 2005.

GERHARD, A. C.; ROCHA FILHO, J. B. A Fragmentação dos Saberes na Educação Científica Escolar na Percepção de Professores de uma Escola de Ensino Médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.17, n. 1, p. 125-145, 2012.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GIL-PÉREZ, D.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma Imagem não Deformada do Trabalho Científico. **Ciência & Educação**, Bauru, v.7, n.2, p.125-153, 2001.

IBGE. Estimativa Populacional. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2013/estimativa_2013_dou.pdf>. Acesso em 08 de dezembro de 2015.

JAPIASSU, H. O que é epistemologia. In: JAPIASSU, H. **Introdução ao pensamento epistemológico**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, p. 23-39, 1992.

JUSTI, R.; MENDONÇA, P. C. C. Contribuições da discussão de uma controvérsia relacionada com história para o desenvolvimento do conhecimento de professores sobre ciências. **Anais...III Conferencia Latinoamericana Del International, History and Philosophy of Science Teaching Group Ihpst-La 2014**, Santiago de Chile, 2014.

LEDERMAN, N. G. Students' and teachers' conceptions of the nature of science: a review of the research. **Journal of Research in Science Teaching**, [S.I], New York, v. 29, n. 4, p. 331-359, 1992.

LEITE, H. S. A.; PORTO, P. A. Análise da abordagem histórica para a Tabela Periódica em livros de Química Geral para o ensino superior usados no Brasil no século XX. **Química Nova**, São Paulo, v. 38, p. 580-587, 2015.

LOPES, A. R. C. Bachelard: o filósofo da desilusão. **Cad. Cat. Ens. Fis.**, Florianópolis, v.13, n3: p.248-273, 1996.

LOPES, A. R. C. **Conhecimento Escolar: ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999.

LOUGHRAN, J., MULHALL, P., BERRY, A. "In Search of Pedagogical Content Knowledge in Science: Developing Ways of Articulating and Documenting Professional Practice," **Journal of Research in Science Teaching**, v.41, n. 4, p. 370-391, 2004.

MACHANER, P. Philosophy of science: An overview for Educators. **Science & Education**, [S.I.], v. 7, p. 1-11, 1998.

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**. 2010. 132f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Faculdade de Ciências da UNESP, Bauru, 2010.

MARTINS, L. A. P. História da Ciência: objetos, métodos e problemas. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 11, n. 2, p. 305-317, 2005.

MARTINS, R. A. A História das Ciências e seus Usos na Educação. In: SILVA, C. C. (Org.). **História e Filosofia das Ciências**. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2006.

MARTINS, R. A. Ciência versus historiografia: os diferentes níveis discursivos nas obras sobre história da ciência. In: ALFONSO-GOLDFARB, A. M.; BELTRAN, M. H. R (Org.). **Escrevendo a história da ciência: tendências, propostas e discussões historiográficas**. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2004.

MARTINS, R. A. História e História da Ciência: encontro e desencontros. In: Congresso Luso-Brasileiro de história da Ciência e da Técnica, 1., 2000, Évora. **Atas...** Évora: 2000, p. 11-46.

MARTINS, R. A.; MARTINS, L. A. P. Lavoisier e a Conservação da Massa. **Química Nova**, São Paulo, v. 16, n. 3, 1993.

MARTORANO, S. A. A.; MARCONDES, M. E. R. As ideias apresentadas pelos professores sobre a inclusão da História da Química no ensino de Cinética Química. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8, Campinas. **Anais...** Campinas: 2011.

MARTORANO, S. A. A.; REIS, D. P.; GAMA, T. V.; SANTANA, E. F. PIBID Química: a atividade lúdica nas aulas do Ensino Médio. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, 10., 2015, Águas de Lindóia... **Anais...** Águas de Lindóia: 2015.

MATTHEWS, M. R. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Cad. Cat. Ens. Fís.**, Auckland, v. 13, n. 3, p. 164-213, 1995.

MATTHEWS, M. R. O tempo e o ensino de ciência: como o ensino de história e filosofia do movimento pendular pode contribuir para a alfabetização científica. In: SILVA FILHO, W. J. **Epistemologia e Ensino de Ciências**. Salvador: Arcádia, 2002.

MATTHEWS, M. R. **Science teaching: the role of history and philosophy of science**. New York: Routledge, 1994.

- MONK, M.; OSBORNE, Placing the History and Philosophy of Science on the Curriculum: A Model for the Development of Pedagogy. **Science Education**, [S.I], 1996.
- MOREIRA, M. A.; MASSONI, N. T.; OSTERMANN, F. "História e epistemologia da física" na licenciatura em física: uma disciplina que busca mudar concepções dos alunos sobre a natureza da ciência. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 127-134, 2007.
- MOURA, C. B *et al.* Propostas de utilização de História da Ciência em sala de aula: Uma análise em periódicos nacionais. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10., 2015, Salvador. **Anais... Águas de Lindoia**: 2015.
- NARDI, R. Memórias da educação em ciências no Brasil: A pesquisa em ensino de Física. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.10, n. 1, p. 63-101, 2005.
- NUNES, A. O.; SANTOS, A. G. D.; SOUZA, F. C. S.; OLIVEIRA, V. R. C. A História de Sete Mulheres na Química. **Periódico Tchê Química**, Porto Alegre, v. 6, n. 11, 2009.
- OKI, M. C. M.; MORADILLO, E. F. O Ensino de História da Química: contribuindo para a Compreensão da Natureza da Ciência. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 14, n. 1, p. 67-88, 2008.
- PAIXÃO, F.; CACHAPUZ, A. Mudanças na Prática de Ensino da Química pela Formação dos Professores em História e Filosofia das Ciências. **Química Nova na Escola**, [S.I], n. 18, 2003.
- PAREDES, G. G. O.; GUIMARÃES, O. M. Compreensões e Significados sobre o PIBID para a Melhoria da Formação de Professores de Biologia, Física e Química. **Química Nova na Escola**, [S.I], v. 34, n. 4, p. 266-277, 2012.
- PEDUZZI, L. O. Q. Sobre a utilização didática da História da Ciência. In: PIETROCOLA, M. **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2001. p. 151-170.
- PEDUZZI, L. O. Q.; MARTINS, A. F. P.; FERREIRA, J. M. H. **Temas de História e Filosofia da Ciência no Ensino**. Rio Grande do Norte: EDUFURN, Editora da UFRN, 2012.
- PORTO, P. A. História e filosofia da ciência no ensino de química: em busca dos objetivos educacionais da atualidade. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Org.). **Ensino de química em foco**. Ijuí: Editora Unijuí, p. 159-180, 2010.
- PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Ciência & Educação**, Bauru, v.13, n.2, 2007.
- ROSA, K.; MARTINS, M. C. A inserção de história e filosofia da ciência no currículo de licenciatura em Física da Universidade Federal da Bahia: uma visão de professores universitários. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 12, n.3, p. 321-337, 2007.
- ROSSI, A. V. O PIBID e a Licenciatura em Química num Contexto Institucional de Pesquisa Química Destacada: Cenário, Dificuldades e Perspectivas. **Química Nova na Escola**, [S.I], v. 35, n. 4, p. 255-263, nov 2013.
- SÁ, L. P. Narrativas Centradas na Contribuição do PIBID para a Formação Inicial e Continuada de Professores de Química. **Química Nova na Escola**, [S. I], v. 36, n. 1, p. 44-50, 2014.

SCREMIN, D. M.; AIRES, J. M. Visões de Ciência e Cientistas: análise de uma Proposta Didática baseada em um Texto Histórico. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 16., 2012, Salvador. **Anais...** Salvador: 2012.

SILVA FILHO, W. J. **Epistemologia e Ensino de Ciências**. Salvador: Arcádia, 2002.

SILVA, C. S.; MARUYAMA, J. A.; OLIVEIRA, L. A. A.; OLIVEIRA, O. M. M. F. Saber Experiencial na Formação Inicial de Professores a Partir das Atividades de Iniciação à Docência no Subprojeto de Química do PIBID da Unesp de Araraquara. **Química Nova na Escola**, [S.I], v. 34, n. 4, p. 184-188, 2012b.

SILVA, D. A.; OLIVEIRA, N.; BENEDETTI FILHO, E, FIORUCCI, A. R. **Rev. Virtual Quim.**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 3, 2015.

SILVA, D. N. **Ensino e Aprendizagem da Termodinâmica: questões didáticas e contribuições da História da Ciência**. 2013. 259f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013a.

SILVA, E. L. **Contribuições da elaboração de sequências de ensino-aprendizagem tratando das tendências interdisciplinaridade, cotidiano e história da ciência no âmbito da formação de professores da Universidade Federal de Sergipe**. 2014. 184 f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia/ Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2014.

SILVA, G. R. História da ciência e experimentação: perspectivas de uma abordagem para os anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 121-132, 2013b.

SILVEIRA, F.A. A filosofia da ciência e o ensino de ciências. **Em Aberto**, Brasília, ano 11, n. 55, 1992.

STANZANI, E. L.; BROIETTI, F. C. D.; PASSOS, M. M. As Contribuições do PIBID ao Processo de Formação Inicial de Professores de Química. **Química Nova na Escola**, [S.I] v. 34, n. 4, p. 210-219, 2012.

TANCREDI, R. M. S. P. Políticas públicas de formação de professores: o PIBID em foco, **revista EXITUS**, Pará, v.3, n.1, 2013.

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.

TEIXEIRA, E. S. **A Influência de uma Abordagem Contextual nas Concepções sobre a Natureza da Ciência: um estudo de caso com estudantes de Física da UEFS**. 2003. 132 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia/ Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2003.

TEXEIRA, E. S. T.; FREIRE Jr., O.; EL-HANI, C. N. A Influência de Uma Abordagem Contextual sobre as Concepções acerca da Natureza da Ciência de Estudantes de Física. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 15, n. 3, p. 529-556, 2009.

TODESCO, S. A.; RODRIGUES, T. S.; AIRES, J. A. História e Filosofia da Ciência: uma Proposta Didática para o Ensino de Ácidos e Bases. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8., 2011, Campinas. **Anais...** Campinas: 2011.

VILLANI, A.; BARROS, M. A; ARRUDA, S. M. Impasses na sala de aula de ciências: a psicanálise pode ajudar? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Bauru, v. 4, n.1, p. 31-44, 2004.

APÊNDICES

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO PARA PARTICIPAÇÃO DA PESQUISA.

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Dados de identificação

Título do Projeto: Contribuições da História da Ciência para o Desenvolvimento Pedagógico do Futuro Professor

Pesquisador (a) Responsável: Nirly Araujo dos Reis

Instituição a que pertence o (a) Pesquisador (a) Responsável: Universidade Federal de Sergipe

Telefones para contato: _____ E-mail: _____

Nome do voluntário: _____

Idade: _____ anos, R.G. _____

O Sr. (a) está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa “Contribuições da História da Ciência para o Desenvolvimento Pedagógico do Futuro Professor”, de responsabilidade da pesquisadora Nirly Araujo dos Reis.

OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

Atualmente a área da pesquisa no ensino de Química tem crescido substancialmente. Já existem diversos programas de mestrados e doutorados na área que pesquisam as mais diversas temáticas com as mais diferentes linhas de pesquisa. Abordagens históricas permitem a implementação de uma nova proposta de ensino contextual e paradigmático em contrapartida ao atual ensino linear e cumulativo. É importante também realizar estudos sobre como os futuros docentes reconhecem e como levam as contribuições históricas para construção de um determinado conhecimento químico (conhecimento científico) e sobre como desenvolve seu PCK (conhecimento pedagógico) durante o processo de formação inicial. Então, o projeto propõe-se a investigar possíveis contribuições da História da Ciência acerca de conceitos químicos para o desenvolvimento do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo em grupos colaborativos com Licenciandos do PIBID do *Campus* Professor Alberto Carvalho. Neste sentido, este projeto tem

como foco a pesquisa no ensino superior, com alunos licenciandos de Universidades públicas, ou seja, uma pesquisa na área da formação inicial de professores de Química.

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS MÉTODOS

Buscando investigar a dimensão epistemológica e o desenvolvimento do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo no de licenciandos inseridos no PIBID, com discussões voltadas para a História e a Filosofia da Ciência, a pesquisa lançará mão da apreciação de entrevistas e gravação de áudio durante todo o processo sobre o desenvolvimento de atividades realizadas por meio do PIBID.

DESCONFORTOS E RISCOS ASSOCIADOS

A identidade de qualquer indivíduo da pesquisa será ocultada. A participação é voluntária e a qualquer momento o consentimento poderá ser retirado por parte do pesquisado

BENEFÍCIOS ESPERADOS

Elaboração um instrumento que contribua para a construção de um conhecimento mais investigativo e reflexivo, do ponto de vista de possibilitar aprendizagens, na busca de propor mecanismos em busca de uma abordagem que vise discussões efetivas acerca da História da Ciência e suas implicações para a formação dos professores.

OBS. Eventuais dúvidas acerca dos procedimentos, riscos, benefícios e outros assuntos relacionados com a pesquisa podem ser dirimidos via e-mail ou mesmo pelo telefone da pesquisadora.

Eu, _____, RG nº _____ declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário, do projeto de pesquisa acima descrito.

(_____), _____ de _____ de _____.

**APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO FINAL APLICADO AOS LICENCIANDOS DO
PIBID.**

**Universidade Federal de Sergipe
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática**

Questionário Final

Marque um X ao lado de acordo com seu grau de concordância ou discordância sobre a suas ideias acerca das afirmações abaixo. As questões são antagônicas ou complementares? Disserte sobre o seu posicionamento.

1- (a) A história da ciência permite que os alunos aprendam a ciências dos cientistas, mesmo sendo abstrata em alguns momentos, os alunos que pretendem seguir carreiras científicas não podem ser prejudicados pelo desinteresse dos outros. () **Concordo Plenamente** () **Concordo Parcialmente** () **Discordo** () **Estou indeciso(a)**.

(b) Currículos que enfatizam conhecimentos abstratos, com ênfase exacerbada em fórmulas matemáticas, algoritmos e conceitos prontos, afastam os estudantes das ciências. A história da ciência pode tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, além de contribuir para superar a falta de significação que está presente nas salas de aulas de ciências. () **Concordo Plenamente** () **Concordo Parcialmente** () **Discordo** () **Estou indeciso(a)**.

2- (a) A história da ciência deve ser inclusa nos programas de ensino dos currículos de ciências, transversalmente (perpassa todas as disciplinas) com os temas históricos, filosóficos e sociológicos, na busca de discussões acerca da natureza da ciência. () **Concordo Plenamente** () **Concordo Parcialmente** () **Discordo** () **Estou indeciso(a)**.

(b) Diante das inúmeras vantagens proporcionadas pelo ensino da história da ciência, esta deve ser incluída como mais um item do programa da matéria nos currículos emergentes. () **Concordo Plenamente** () **Concordo Parcialmente** () **Discordo** () **Estou indeciso(a)**.

3- (a) O professor é o responsável pela transmissão do conhecimento de modo cumulativo produzido pela humanidade. Em ciências, há muitas descobertas importantes que os alunos precisam conhecer, por isso a importância do professor apresentar o máximo de conceitos

científicos. Quem não sabe as principais leis científicas não aprendeu ciências. ()
)Concordo Plenamente ()Concordo Parcialmente ()Discordo ()Estou indeciso(a).

(b) O professor deve desenvolver nos alunos a capacidade de buscarem informações que possam ser relevantes em um dado momento; devem auxiliar seus alunos para que obtenham uma concepção mais rica e completa das questões que norteiam as ciências e que usem criticamente seus conhecimentos construídos no seu desenvolvimento profissional. ()**Concordo Plenamente ()Concordo Parcialmente ()Discordo ()Estou indeciso(a).**

4- (a) Devemos ensinar a teoria formulada pelos cientistas e fazer com que os alunos apliquem a teoria na prática de laboratório resolução de problemas. Levar os alunos a realizarem experimentos é interessante, pois os experimentos são úteis para comprovar a teoria estudada e a essência do trabalho científico está na experimentação. ()**Concordo Plenamente ()Concordo Parcialmente ()Discordo ()Estou indeciso(a).**

(b) É preciso dar aos alunos a oportunidade de realizarem experimentos, para que construam suas hipóteses, testem e tire suas próprias conclusões a partir dos resultados que encontrarem. Sendo o experimento uma das diversas formas de se discutir história da ciência. ()**Concordo Plenamente ()Concordo Parcialmente ()Discordo ()Estou indeciso(a).**

5- (a) A ciência é permeada por episódios que dão origem certa linha de continuidade na atividade científica, as quais se relacionam por meio de datas e séculos. Sendo assim, o ensino de ciências deve contribuir para que os estudantes compreendam que a ciência é constituída também, por um método científico rígido e sólido, permeado por etapas que dão origem a um resultado exato. ()**Concordo Plenamente ()Concordo Parcialmente ()Discordo ()Estou indeciso(a).**

(b) A atividade científica é permeada de controvérsias, rupturas e debates que ocorrem durante a elaboração do conhecimento. O ensino de ciências deve contribuir para a compreensão dos conflitos da sociedade, pois a ciência sofre influência dos fatores éticos, políticos, econômicos e sociais. ()**Concordo Plenamente ()Concordo Parcialmente ()Discordo ()Estou indeciso(a).**

6- (a) A evolução das ciências caracteriza-se pela autonomia no trabalho científico. Isto pressupõe a independência do cientista em relação às questões culturais, econômicas e sociais e proporciona a busca sistemática baseada na observação. () **Concordo Plenamente** () **Concordo Parcialmente** () **Discordo** () **Estou indeciso(a).**

(b) O conhecimento científico não é neutro, nem isolado. Logo, o ensino de ciências deve ser capaz de levar uma educação científica com base nos seus diversos contextos, pois os estudantes não precisam apenas aprender somente os conteúdos específicos, mas, sobretudo, necessitam de uma compreensão de ciência como uma cultura humana. () **Concordo Plenamente** () **Concordo Parcialmente** () **Discordo** () **Estou indeciso(a).**

7- (a) As ciências são elaborações criativas e sistematizadas simbolicamente e/ou matematicamente que correspondem às interpretações dos cientistas. O conhecimento é elaborado em função de objetivos e tem ligações com o contexto em que é produzido. () **Concordo Plenamente** () **Concordo Parcialmente** () **Discordo** () **Estou indeciso(a).**

(b) As ciências são construções sistematizadas matematicamente pelos gênios científicos que descobriram isoladamente as principais descobertas que deram origem aos conceitos os quais conhecemos hoje. () **Concordo Plenamente** () **Concordo Parcialmente** () **Discordo** () **Estou indeciso(a).**

8- (a) Uma das finalidades da História e Filosofia da Ciência para o ensino é que os alunos sejam capazes de resolver ou que dominem todos os aspectos históricos que nortearam a ciência. () **Concordo Plenamente** () **Concordo Parcialmente** () **Discordo** () **Estou indeciso(a).**

(b) Com o estudo da história da ciência no ensino, se tem buscado que os estudantes percebam algumas das questões que está por traz da atividade científica, bem como sua instabilidade e mutabilidade. Esses aspectos contribuem para uma visão rica do empreendimento científico. () **Concordo Plenamente** () **Concordo Parcialmente** () **Discordo** () **Estou indeciso(a).**

ANEXOS

ANEXO A – TRANSCRIÇÕES DOS OITO ENCONTROS OCORRIDOS NO ÂMBITO DO PIBID.

Vide CD-ROM⁵

⁵ As transcrições foram inseridas no CD-ROOM, em virtude da grande quantidade de texto obtido a partir das gravações em áudio durante 12 meses de ações formativas no âmbito do PIBID, os quais ultrapassam um total de 200 páginas.