



Luara Wesley Candeu Ramos



Universidade Estadual de Londrina (UEL)

luaracand@gmail.com

Enio de Lorena Stanzani



Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

eniostanzani@utfpr.edu.br

Angélica Cristina Rivelini-Silva



Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

arivelini@utfpr.edu.br

Ana Paula Hilário Gregório



Universidade Estadual de Londrina (UEL)

anaph_ag@hotmail.com

Marinez Meneghello Passos



Universidade Estadual de Londrina (UEL)

marinezpassos@uel.br

OS SABERES DOCENTES DE UM FUTURO PROFESSOR DE QUÍMICA MOBILIZADOS A PARTIR DO USO DA HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA

RESUMO

O uso da História e Filosofia da Ciência (HFC) nos processos formativos é enfatizado tanto pelos documentos oficiais como pelas pesquisas em Ensino de Ciências. Assim, este artigo tem como objetivo analisar como se dá a mobilização dos saberes docentes por um futuro professor de Química ao utilizar fundamentos da HFC em regências no contexto das disciplinas de Estágio Supervisionado. Para organização, análise e interpretação dos dados, utilizamos como referencial metodológico os pressupostos da Análise Textual Discursiva e adotamos como categorias a priori os Saberes Docentes em HFC. Os resultados evidenciaram que os saberes mobilizados pelo licenciando foram reelaborados no decorrer dos estágios, possibilitando a ampliação e a incorporação de novos saberes à prática docente.

Palavras-chave: Formação de Professores. História e Filosofia da Ciência. Saberes Docentes.

THE TEACHING KNOWLEDGE OF A FUTURE CHEMISTRY TEACHER MOBILIZED FROM THE USE OF HISTORY AND PHILOSOPHY OF SCIENCE

ABSTRACT

The use of the History and Philosophy of Science (HPS) in teacher education is emphasized both by official documents and by research in Science Teaching. Thus, this paper aims to analyze how the mobilization of teaching knowledge by a future chemistry teacher takes place when uses fundamentals of HPS in the context of supervised internship disciplines. To organizing, analyzing and interpreting the data, we used the assumptions of Textual Discursive Analysis as a methodological framework and adopted HFC teaching knowledge as a priori categories. The results showed that the knowledge mobilized by the undergraduate was revisited during the internships, allowing the expansion and incorporation of new knowledge to teaching practice.

Keywords: Teacher Education. History and Philosophy of Science. Teaching Knowledge.

Submetido em: 10/12/2019

Aceito em: 23/07/2020

Publicado em: 18/08/2020



<http://dx.doi.org/10.28998/2175-6600.2020v12n28p415-437>



I INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a área de Ensino de Ciências tem abordado diversas discussões acerca da importância da aproximação entre a História e Filosofia da Ciência (HFC) e os processos formativos, visando à melhoria dos processos pedagógicos nos diferentes níveis de ensino, entretanto o que se tem observado é que ainda há uma distância muito grande entre os resultados das pesquisas e a inserção efetiva da HFC nos cursos de formação de professores (ILHA; ADAIME, 2020; STANZANI, 2018; HIDALGO; LORENCINI JÚNIOR, 2016; BASTOS, 1998).

Segundo Trindade (2011), um dos principais impasses para a não efetivação de práticas que se comprometam verdadeiramente com o estudo crítico dos processos históricos que estruturaram os conceitos e as teorias da Ciência se dá devido a processos formativos fortemente marcados por concepções cartesianas e positivistas de Ciência, fato este que acaba reforçando um ensino pautado na neutralidade científica e em visões equivocadas da Natureza da Ciência.

Desse modo, os cursos de formação inicial devem promover espaços de reflexão que problematizem questões relacionadas ao ensino dos conteúdos em seus contextos de produção, ou seja, considerando os aspectos sociais, históricos e culturais vinculados ao desenvolvimento científico, em contraponto a uma abordagem puramente conteudista. Pensar os currículos dos cursos de formação a partir dessa perspectiva possibilita que os futuros professores construam conhecimentos e valores sobre Ciências e sobre ensinar Ciências, por meio da problematização tanto da construção teórica, quanto do desenvolvimento prático, a partir da historicidade na compreensão da ciência em seu contexto (MARKO; PATACA, 2019; STANZANI, 2018; TRINDADE, 2011).

Reitera-se, portanto, segundo Carvalho; Martins (2009, s/p), que os professores devem possuir “tanto conhecimentos científicos básicos, quanto conhecimentos históricos e filosóficos”, a fim de que possam construir uma base sólida de saberes, os quais serão mobilizados, juntamente com outros conhecimentos e valores inerentes à profissão e a elementos de vivência, ao longo de sua trajetória profissional, tornando-a, a partir desse entendimento, mais crítica e condizente com a realidade.

Em vista do breve contexto apresentado, o objetivo da investigação, cujos resultados trazemos neste artigo, foi analisar quais os saberes docentes relacionados a HFC foram mobilizados por um futuro professor de Química, ao ser orientado a contemplar em suas atividades de regência, no contexto das disciplinas de estágio, a abordagem histórica dos conceitos científicos.

2 SABERES DOCENTES: ALGUNS DESTAQUES TEÓRICOS

Dentre os inúmeros autores e as várias tipologias relacionadas aos saberes docentes, optamos utilizar como referencial teórico os estudos desenvolvidos por Tardif (2014) e, posteriormente, as adaptações propostas por Stanzani et. al. (2017), em um estudo sobre as relações entre os Saberes Docentes e a HFC.

O saber docente, segundo Tardif (2014, p.9), compreende “os conhecimentos, o saber fazer, as competências e as habilidades que os professores mobilizam diariamente, nas salas de aula e nas escolas, a fim de realizar concretamente as suas diversas tarefas”. Desse modo, mais do que um conteúdo fechado em si mesmo, o saber dos professores caracteriza-se como um saber social, pois é um saber partilhado por todo um grupo de agentes. Sua posse e utilização sustentam-se, a priori, por um sistema que garante sua legitimidade e orienta sua definição; manifesta-se por meio de relações complexas entre o professor e seus alunos e evolui com o tempo e as mudanças sociais.

Considerando a diversidade de saberes mobilizados pelo professor em sua prática, Tardif (2014) classifica-os segundo quatro tipologias: saberes da formação profissional (ou pedagógicos); saberes disciplinares; saberes curriculares e saberes experienciais, cujas definições são apresentadas no Quadro I.

Quadro I - Saberes Docentes segundo Tardif

Saberes	Definição
Formação Profissional	[...] conjunto de saberes transmitidos pelas instituições de formação de professores. [...] apresentam-se como doutrinas ou concepções provenientes de reflexões sobre a prática educativa no sentido amplo do termo, reflexões racionais e normativas que conduzem a sistemas mais ou menos coerentes de representação e de orientação da atividade educativa. (pp.36-37)
Disciplinares	[...] correspondem aos diversos campos do conhecimento, aos saberes que dispõem a nossa sociedade, tais como se encontram hoje integrados nas universidades sob a forma de disciplinas. (p.38)
Curriculares	[...] correspondem aos discursos, objetivos, conteúdos e métodos a partir dos quais a instituição escolar categoriza e apresenta os saberes sociais por ela definidos e selecionados como modelos da cultura erudita e de formação para a cultura erudita. (p.38)
Experienciais	[...] brotam da experiência e são por ela validados. Eles incorporam-se à experiência individual e coletiva sob a forma de habilidades, de saber-fazer e de saber-ser. (p.39)

Fonte: Tardif (2014, p.36-39)

A partir dessas definições, de acordo com Tardif (2014, p.39):

[...] o professor ideal é alguém que deve conhecer sua matéria, sua disciplina e seu programa, além de possuir certos conhecimentos relativos às ciências da educação e à pedagogia e desenvolver um saber prático baseado em sua experiência cotidiana com os alunos. Essas múltiplas articulações entre a prática docente e os saberes fazem dos professores um grupo social e profissional cuja existência depende, em grande parte, de sua capacidade de dominar, integrar e mobilizar tais saberes enquanto condições para a sua prática.

Considerando esse entendimento, diversos pesquisadores na área de Ensino de Ciências buscam explicitar a relevância em considerar os saberes docentes enquanto referencial norteador dos processos

de formação de professores, capazes de trazer contribuições para a forma com que os currículos dos cursos são estruturados e desenvolvidos na prática (TARDIF, 2014; STANZANI, 2018).

Desse modo, buscou-se investigar o percurso formativo de um licenciando em Química, em uma análise fundamentada nos Saberes Docentes, enfatizando o papel da HFC. Assim, serão utilizadas como categorias a priori uma releitura dos Saberes Docentes em HFC, propostos por Stanzani et. al. (2017), as quais serão detalhadas na sequência.

3 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa em questão, a qual apresenta um viés predominantemente qualitativo¹, foi desenvolvida em uma Universidade Federal localizada no interior do Estado do Paraná com seis licenciandos em Química que cursavam as disciplinas de Estágio Supervisionado 2 (ES2) e 3 (ES3), ofertadas no sexto e sétimo períodos do curso, respectivamente. Os dados coletados são parte de um projeto mais amplo e, nesse sentido, optamos por, neste artigo, apresentar o percurso de apenas um dos sujeitos de pesquisa, o qual receberá o nome fictício John². John, no contexto investigado, foi o único licenciando a utilizar elementos da HFC em todo o processo, mesmo antes da orientação do professor formador.

O fluxograma a seguir traz, de maneira resumida, o percurso formativo vivenciado pelo licenciando.



Fonte: os autores.

¹ De acordo com Flick (2009), os aspectos essenciais da pesquisa qualitativa consistem na escolha de métodos e teoria convenientes; no reconhecimento e na análise de diferentes perspectivas; nas reflexões dos pesquisadores a respeito de suas pesquisas como parte do processo de produção do conhecimento; e na variedade de abordagens e métodos.

² O nome John foi adotado a fim de manter o anonimato do licenciando e foi inspirado em uma das teorias trabalhadas pelo futuro professor em suas propostas – Modelo Atômico de Dalton.

Na primeira etapa da pesquisa, durante a disciplina Estágio Supervisionado 2 (ES2), antes de iniciar as atividades de estágio, o licenciando participou de uma entrevista³ inicial, a qual teve como objetivo identificar concepções iniciais a respeito das relações entre a utilização da HFC, no planejamento e na ação docentes, das contribuições da HFC ao ensino e à aprendizagem dos conceitos e da relevância das pesquisas da área de Ensino de Química nesse processo.

Posteriormente, John elaborou duas aulas destinadas à Educação Básica, com duração de 50 minutos cada, as quais foram desenvolvidas em um ambiente simulado e apresentadas aos colegas de turma e ao professor formador, tendo escolhido o conteúdo Modelos Atômicos.

A primeira aula foi elaborada a partir das ideias iniciais do licenciando a respeito do planejamento e da execução de uma aula e, desse modo, não houve a orientação do professor formador. A segunda aula, diferentemente da primeira, foi planejada pelo licenciando sob orientação. Assim, após vários encontros de orientação e problematização das ideias iniciais, o docente formador indicou a inserção da abordagem histórica dos conceitos. Cabe ressaltar que os encontros de orientação auxiliaram na reelaboração dos significados atribuídos aos tópicos relacionados ao planejamento e à execução das aulas, buscando contemplar os objetivos de ensino traçados pelo licenciando.

Em seguida, após a apresentação da segunda aula, o licenciando foi novamente entrevistado, a fim de refletir sobre o processo percorrido ao longo da disciplina ES2.

Na segunda etapa, na disciplina Estágio Supervisionado 3 (ES3), que ocorreu no semestre seguinte, as aulas foram desenvolvidas em uma escola pública da rede estadual. O licenciando, a partir do conteúdo químico determinado pelo professor da escola – Cinética Química – e da orientação do professor formador, elaborou e executou uma sequência didática, contemplando novamente, a abordagem histórica dos conceitos.

Transcorridas as atividades formativas, ao término das etapas, foi realizada uma entrevista final com o licenciando, buscando promover um momento de reflexão acerca das vivências e experiências (re)construídas durante os estágios.

Diante do cenário descrito, a fim de atingir o objetivo da pesquisa, o movimento interpretativo foi construído a partir da análise das entrevistas realizadas – destacadas na Figura 1 – assumindo como categorias a priori uma adaptação⁴ dos Saberes Docentes em HFC, propostos por Stanzani et. al. (2017).

³ Todas as entrevistas realizadas durante o desenvolvimento da pesquisa foram do tipo semiestruturada. A entrevista semiestruturada está focalizada em um assunto sobre o qual confeccionamos um roteiro com perguntas principais, complementadas por outras questões inerentes às circunstâncias momentâneas à entrevista. Segundo Manzini (1990), esse tipo de entrevista pode fazer emergir informações de forma mais livre e as respostas não estão condicionadas a uma padronização de alternativas.

⁴ A partir de uma leitura flutuante dos dados coletados ao longo da pesquisa, algumas informações foram acrescentadas ao texto das categorias propostas por Stanzani et. al. (2017), porém a quantidade e o título das categorias foram preservados.

Dado o recorte analítico, o procedimento de análise e de interpretação fundamentou-se nos pressupostos da Análise Textual Discursiva (ATD), proposta por Moraes e Galiazzi (2007). Como os autores indicam, a ATD é um método de análise de informações de natureza qualitativa, podendo ser entendida como um processo auto organizado de compreensão e de construção de novos conhecimentos, os quais emergem a partir de uma sequência recursiva de três movimentos: desmontagem do texto; o estabelecimento de relações entre as unidades e a captação do novo emergente.

Primeiramente, foi realizada uma leitura flutuante dos dados coletados nas entrevistas, tendo por base os referenciais teóricos supracitados. Em seguida, foram elaboradas narrativas a respeito das respostas do licenciando, as quais auxiliaram na desmontagem dos textos e na construção das Unidades de Análise (UA). O quadro a seguir (Quadro 2) apresenta um exemplo desse movimento analítico.

Quadro 2 - Exemplo do movimento de construção das UA, codificação e categorização dos dados

Trechos de Falas do Licenciando	Codificação*	Unidades de Análise	Categorização
A História da Ciência, da Química, na verdade ela aproxima mais o aluno da Química.	P05-5	Objetivos do uso da HFC em sala de aula.	Pedagógico
[...] eu acho que se eu tivesse aplicado a metodologia da segunda na primeira aula, aplicando a HFC, ela ficaria muito melhor.	P06-2	Potencialidades do uso da HFC no planejamento docente.	Pedagógico
[...] a partir do momento que a gente tem ferramentas como a utilização da HFC no ensino, a aula fez mais sentido.	P09-6	Potencialidades do uso da HFC no planejamento docente.	Pedagógico

* O significado dos códigos adotados está descrito na apresentação dos resultados.

Fonte: os autores.

A partir do movimento exemplificado no quadro anterior, os dados extraídos das entrevistas realizadas com o licenciando foram organizados, estabelecendo relações entre as UA que permitissem um novo olhar sobre os dados, fundamentado nos referenciais teóricos indicados e também nas categorias assumidas a priori, as quais serão apresentadas na sequência. Desse modo, as UA foram agrupadas e os textos de fundamentação das categorias – metatextos – elaborados/adaptados (Quadro 3).

Quadro 3 - Categorias dos Saberes Docentes em História e Filosofia da Ciência

Categorias e códigos	Metatextos descritivos das categorias
Disciplinares (D)	Saberes sobre História da Química concretizados no interior das disciplinas dos cursos de formação de maneira geral. Incluem-se nessa categoria também noções sobre história geral e seus métodos de análise; noções epistemológicas; além de noções sobre as relações entre Ciência e sociedade.
Pedagógicos (P)	Saberes acerca da utilização e das finalidades da inserção de abordagens históricas no ensino de conceitos científicos na Educação Básica e na formação do futuro professor.
Curriculares (C)	Conhecimento sobre o modo como a HFC aparece (ou é tratada) nas propostas curriculares, livros didáticos e outros materiais pertinentes.
Experienciais (E)	Saberes provenientes da experiência de trabalho em aula com temas de HFC e da participação em atividades atreladas ao uso da HFC durante sua formação. Também contempla as concepções prévias dos licenciandos acerca da HFC.

Fonte: adaptado de Stanzani et al. (2017).

As categorias **Disciplinares** e **Curriculares** não sofreram adaptações, mantendo-se o texto original (STANZANI et. al., 2017). No entanto, aos textos da categoria **Pedagógicos** foi acrescida a descrição: saberes acerca da utilização e das finalidades da inserção de abordagens históricas no ensino de conceitos científicos na formação do futuro professor, pois as categorias propostas por Stanzani et al. (2017) englobavam apenas os processos de ensino e de aprendizagem na Educação Básica. Já ao texto da categoria **Experienciais** foi incorporada a seguinte ideia: a participação em atividades atreladas ao uso da HFC durante sua formação, bem como as concepções prévias dos licenciandos acerca da HFC, a fim torná-lo condizente ao contexto da presente investigação.

Definidas as categorias, a análise das três entrevistas realizadas com John e os desdobramentos interpretativos decorrentes de tal estudo serão apresentados na sequência.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O processo de análise e interpretação dos dados foi organizado a partir da ordem de realização das entrevistas no decorrer dos estágios, conforme destacado na Figura 1.

4.1 Em foco a entrevista inicial

A entrevista inicial, realizada anteriormente ao desenvolvimento das aulas e das atividades da disciplina ES2, teve como objetivo possibilitar que o licenciando exteriorizasse suas ideias iniciais acerca da HFC e das possíveis contribuições do uso dessa abordagem aos processos de ensino e de aprendizagem dos conceitos químicos na Educação Básica. No Quadro 4, apresentamos as questões propostas na entrevista inicial.

Quadro 4 - Categorização das principais ideias exteriorizadas na entrevista inicial

Questões
01. O que você entende por História da Química?
02. Você já participou de algum curso ou disciplina que abordasse temas de HFC?
03. O que você acha da ideia de ensinar Química a partir de uma abordagem histórica?
04. Existem alguns conteúdos que facilitam que essa abordagem seja desenvolvida?
05. Quais seriam então os principais objetivos em articular HFC e Ensino?
06. Por que isso não aparece no Ensino Médio?
07. Pensando que você tem que preparar uma aula utilizando HFC, quais fontes de inspiração você utilizaria?

Fonte: os autores.

Na continuidade, a análise das respostas⁵ do licenciando foram organizadas a partir das categorias estabelecidas a priori.

4.1.1 Saberes Disciplinares relacionados à HFC (D)

Ao longo da entrevista inicial, John comentou sobre seu entendimento acerca do estudo da HFC, reconhecendo a importância da abordagem para os processos de ensino e de aprendizagem, a fim de auxiliar os estudantes na compreensão de sua natureza e no aprendizado de conceitos científicos.

A História da Ciência vem desde a Alquimia, como surgiu a Química, como foram evoluindo os conceitos químicos (D01-1)⁶, porque a Química não surgiu do nada, antes era tudo uma única Ciência (D02-1), a História da Química é a gente estudar a fundo de onde vieram os conceitos químicos, a divisão entre as Ciências e as outras áreas do conhecimento (D03-1).

Nos fragmentos expostos anteriormente, John corroborou as ideias expostas por Rosa e Martins (2016) sobre as possibilidades dos estudos em HFC na formação de professores. Segundo os autores (2016, s/p), essa articulação permite maior compreensão da natureza da ciência por parte dos professores, uma vez que “um grande número de pesquisas realizadas com professores aponta que esses apresentam concepções inadequadas e deformadas, que vão de encontro às epistemologias contemporâneas”.

Na sequência, ao relatar sua experiência com a temática, o licenciando reforçou a relevância dos estudos sobre HFC no seu processo formativo, destacando pontos como o entendimento do progresso da Ciência e a influência da visão do historiador:

Até hoje, a Química, a Ciência, não é algo pronto, é sempre evolução (D06-2); [...] às vezes a história que a gente conhece pode ter sido modificada pela visão do historiador (D07-2); [...] tem que conhecer a visão do historiador (D13-7).

Pesquisadores que têm se dedicado a investigar o ensino de Ciências são unânimes em anunciar que a inserção do debate epistemológico, via HFC, nos espaços de formação docente, devidamente articulado às práticas de ensino, é estratégia profícua para melhor preparação dos professores e para a superação de um ensino dogmático e memorístico que ainda perdura na educação científica, em diversos âmbitos (ILHA; ADAIME, 2020; DELIZOICOV; SLONGO; HOFFMANN, 2011; GIORDAN; DE VECCHI, 1996).

⁵ Esclarecemos que nem todas as declarações de John foram consideradas e para este artigo selecionamos alguns exemplos, pois a completude dos dados tornaria o artigo deveras extenso.

⁶ Os fragmentos representativos receberam códigos de acordo com a sequência de falas do licenciando alocadas nas categorias dos Saberes Docentes em HFC, seguida da questão em que o relato se encontrava. Ao longo de toda a entrevista inicial, foram classificados 13 fragmentos na categoria Saber Disciplinar, assim os fragmentos receberam os códigos D01 a D13, codificados da seguinte forma: a fala 01, alocada no saber disciplinar da questão 1 resulta em: D01-1, por exemplo. Para as outras categorias foi adotada a mesma codificação.

Nesse primeiro movimento interpretativo, evidencia-se que John, ao pensar sobre elementos da HFC em contexto de prática, apresentou elementos importantes, construídos principalmente no interior das disciplinas que buscam discutir a HFC, entretanto, a ausência de fragmentos relacionados ao saber disciplinar, ao pensar os objetivos da incorporação da HFC no ensino, demonstra certa fragilidade e dificuldade em relacionar os diferentes saberes docentes em suas reflexões iniciais.

4.1.2 Saberes Pedagógicos relacionados à HFC (P)

No decorrer da entrevista inicial, John comentou acerca do principal objetivo do estudo da HFC nos processos de ensino e de aprendizagem, destacando que:

[...] a História da Ciência na verdade ela aproxima mais o aluno da Química, eu acho que esse é o maior objetivo (P05-5), você está mais dentro, conhecendo mais aquilo que você está estudando, não é uma coisa mastigada, não são recortes, você está vendo realmente como aconteceu, isso é importante (P06-5).

Sob o mesmo ponto de vista, Marko e Pataca (2019) e Giordan e De Vecchi (1996) relatam que a HFC leva a uma compreensão do empreendimento científico como uma conquista de conhecimentos por aproximações sucessivas, por meio de retificações e múltiplas rupturas, contribuindo para a superação de um ensino pautado na transmissão e memorização, em direção a um ensino fundamentado na construção de conhecimentos, o qual contribui para uma educação cidadã.

Dado o exposto, John questionou a possibilidade de inserção da HFC no ensino, a partir do entendimento de que a estrutura na qual os conteúdos são organizados e desenvolvidos atualmente na Educação Básica inviabilizaria tal articulação, fazendo referência às dificuldades dos professores em trazer aspectos históricos dos conceitos para as aulas, uma vez que outras preocupações – dar conta dos conteúdos e o pouco tempo destinado à disciplina de Química – configuram-se como prioridades frente ao uso da HFC. Desse modo, apesar de construir seu argumento a partir de justificativas relacionadas aos saberes pedagógicos e ao currículo, John, a princípio, demonstrou um desconhecimento pedagógico de como a abordagem histórica pode/deve ser articulada ao ensino dos conceitos científicos.

Em face do que foi mencionado, John foi novamente questionado sobre as maneiras de inserir discussões histórico-filosóficas nas aulas e respondeu:

Dá para fazer umas coisas de detetive da história, o professor pode propor um estudo de caso (P14-7).

É possível perceber que, nessa etapa da formação, ao mencionar os saberes pedagógicos, os quais são construídos pelo professor por meio da ação combinada entre teoria e prática, John ainda não os apresentou de maneira integrada aos outros saberes, ou seja, ao pensar na articulação entre HFC e o

ensino dos conceitos, o licenciando expôs os saberes de forma fragmentada; citou algumas práticas possíveis, mas não aprofundou as discussões sobre como fazer.

4.1.3 Saberes Curriculares relacionados à HFC (C)

Entende-se, nesse contexto, a relevância das discussões acerca do currículo e das atividades de planejamento na formação do futuro professor, a fim de que ele possa fundamentar sua prática a partir de uma leitura crítica das orientações e propostas de ensino, buscando atingir os objetivos listados nos documentos norteadores da educação.

Diante dessa perspectiva, o licenciando foi questionado sobre o porquê de os professores do Ensino Médio, de maneira geral, não incorporarem discussões sobre HFC no ensino dos conceitos, respondendo:

[...] infelizmente tem que seguir o livro didático e dar conta do conteúdo (C02-6).

A partir da análise do posicionamento de John, dois pontos chamam a atenção, em consonância com o trabalho de Tavares (2009): (1) ao exteriorizar que o professor deve “seguir o livro didático”, o licenciando reforçou a ideia de que os professores adotam os livros como norteadores da prática, resumindo, muitas vezes, apenas a esse material a fonte de informações utilizadas na aula e, portanto, desconsiderando a importância do planejamento; (2) demonstrou, assim como nas discussões anteriores sobre os saberes pedagógicos, não possuir clareza acerca das possibilidades de articulação entre HFC e o ensino.

Diante dessa questão, o licenciando, no depoimento a seguir, demonstrou algumas possibilidades sobre como inserir elementos da HFC ao planejamento das aulas, embora tenha destacado a dificuldade inerente à prática de sala de aula.

Tem livros de História da Ciência na biblioteca (C04-7), se o professor quiser ir a fundo ele tem material para trabalhar... (C05-7) [...] então tem que buscar uma fonte segura, né? (C06-7).

Essa preocupação exteriorizada por John sobre a questão das fontes é importante, pois muitas vezes o livro didático utilizado no Ensino Médio apresenta a HFC de forma simplificada, não retratando um estudo aprofundado do contexto da época que se pretende abordar determinado conceito. Com essa simplificação, corre-se o risco de se ter uma história de má qualidade, levando muitas vezes à apresentação de histórias distorcidas e incompletas (SUART JÚNIOR; STANZANI; ZULIANI, 2016; CARVALHO, 2007).

4.1.4 Saberes Experienciais relacionados à HFC (E)

Durante a entrevista inicial, John fez alusão aos saberes da experiência, ao buscar relacionar os objetivos da inserção da HFC nos processos de ensino e de aprendizagem à visão de Ciência/Química, a qual foi construída ao longo de sua formação, seja na Educação Básica ou no Ensino Superior.

A gente tem uma visão da Química meio pronta (E03-2), eu não sabia nada sobre as origens, como surgiu (E04-2). [...] Na Química tem o costume de estar quase tudo pronto (E07-3), você não dá o que levou a pessoa a fazer aquilo (E08-3).

O licenciando mobilizou diversos saberes que foram construídos ao longo de sua vida, saberes estes que foram estruturados muito antes da formação, ou seja, o que se pode perceber é que John iniciou a construção de sua identidade profissional a partir das experiências que teve enquanto aluno (RIBEIRO; RAUSCH, 2018). Isso faz com que os futuros professores reelaborem suas experiências no contexto da formação inicial, transformando-as em saberes experienciais, os quais que serão mobilizados na sua prática.

Respondendo ao questionamento sobre a importância da pesquisa no trabalho com HFC, John reconheceu que os resultados das pesquisas da área podem e devem ser utilizados pelos professores em sua prática diária, porém acreditava não ser “*tarefa fácil*”:

[...] mas vai ter que suar também, dá trabalho (E12-4).

Na sequência, afirmou que, devido a essa dificuldade, muitos professores acabam deixando essa prática de lado, o que, segundo John, é necessário ser superado, buscando proporcionar um ensino com qualidade ao aluno da Educação Básica.

Assim, a problematização dos saberes experienciais ao longo da formação do professor faz-se importante, visto que, segundo Tardif (2014), os licenciandos passam pelos cursos de formação sem que esses saberes – muitas vezes consolidados de maneira não refletida – sejam reelaborados e, muitas vezes, esses são os saberes acessados pelos futuros professores frente às dificuldades encontradas no ambiente escolar.

4.2 Em foco a entrevista final do ES2

A entrevista final do ES2 teve como objetivo refletir acerca de todo o processo formativo percorrido na referida disciplina, promovendo, principalmente, uma análise das ideias iniciais do licenciando frente à prática, assim como a problematização das possibilidades de articulação entre a HFC e o ensino de Química.

Nessa entrevista, embora os saberes pedagógicos ainda tenham sido os mais destacados pelo futuro professor, como veremos a seguir, todos os outros saberes – disciplinares, curriculares e

experienciais – foram mobilizados durante suas considerações acerca do processo transcorrido no ES2. O Quadro 5 apresenta as questões norteadoras propostas durante a entrevista.

Quadro 5 – Categorização das ideias principais para a entrevista final do ES2

Questões
01. Por que você optou por trazer o contexto histórico já em sua primeira aula?
02. Você acha que a primeira aula foi melhor ou pior que a última?
03. Como foi o processo de buscar por fontes que fundamentassem o planejamento das aulas?
04. Qual é o principal objetivo de utilizar a HFC no ensino?
05. Por que você acha que os livros didáticos trazem a HFC?

Fonte: os autores.

Na continuidade, a análise das respostas⁷ do licenciando foram organizadas a partir das categorias estabelecidas a priori.

4.2.1 Saberes Disciplinares relacionados à HFC (D)

A questão inicial da segunda entrevista teve como objetivo possibilitar uma reflexão sobre a primeira aula ministrada por John. Nesse momento, o licenciando buscou utilizar uma abordagem histórica em sua aula, ainda sem orientação do professor, uma vez que, segundo ele, a abordagem do conteúdo Modelos Atômicos é indissociável da história.

Ao justificar essa inserção, John apresentou alguns saberes construídos ao longo da formação, os quais o levaram a refletir sobre a sua prática como professor frente ao uso da HFC nas aulas.

Quando o professor tem visões erradas do desenvolvimento da Ciência, ele vai passar de maneira errada pro aluno dele (D04-4), que ela é atemporal, que é neutra, que ela é indutiva, que simplesmente surge o conceito... que não tem influência de mais nada (D05-4). [...] O aluno tem que saber que, querendo ou não, tanto a Ciência tá desenvolvendo, desenvolveu e continua desenvolvendo (D07-4).

Diante do relato apresentado, foi possível evidenciar a preocupação de John quanto aos aspectos da HFC, como desconstruir algumas visões equivocadas acerca do desenvolvimento científico. Nesse contexto, Bastos (1998, p. 37) apresenta algumas questões que ainda precisam ser problematizadas nos cursos de formação de professores, visando construir bases sólidas para o exercício da docência.

[...] A deficiência dos cursos de formação de professores, dificultando a apresentação e discussão de tópicos que evidenciem a HFC; a escassez de textos que contemplem as necessidades específicas do ensino de ciências no ensino médio; e pôr fim à discordância acerca de quais seriam os relatos históricos mais rigorosos e apropriados para se trabalhar no ensino médio (BASTOS, 1998, p.37).

⁷ Esclarecemos que nem todas as declarações de John foram consideradas e para este artigo selecionamos alguns exemplos, pois a completude dos dados tornaria o artigo deveras extenso.

Ao responder à questão 04, o licenciando relatou sobre a falta de um ensino crítico que rompa com a imagem de uma Ciência reveladora de verdades inabaláveis e que promova o pleno entendimento do aluno em relação ao processo de desenvolvimento do conhecimento, ao dizer:

Você vê o cara que, por exemplo, a evolução dos modelos lá. Ele viu onde aquele modelo falhava. Depois que eles tiveram os dados onde que o modelo falhava, ele levantou outra hipótese e foi testar (D08-4).

Posteriormente, John confirmou sua posição ao criticar o fato de a HFC não ser utilizada para esta finalidade, visto que, em seu entendimento, os alunos ficariam com a ideia de substituição dos modelos e, nesse caso, apenas o modelo atômico de Bohr (último modelo estudado no Ensino Médio) seria percebido como relevante pelos alunos.

Assim como em seus relatos iniciais, o futuro professor indicou aspectos importantes relacionados à inserção da HFC no ensino dos conceitos químicos: desenvolvimento da noção de que o conhecimento é algo transitório e mutável; construção de conceitos de forma mais duradoura, corroborando ideias e argumentos defendidos por pesquisadores da área (KAVALEK et. al., 2015; GIL-PÉREZ et. al., 2001). Desse modo, nas análises a seguir, será analisado se, de fato, os saberes disciplinares são efetivamente integrados aos outros saberes.

4.2.2 Saberes Pedagógicos relacionados à HFC (P)

John, na entrevista final de ES2, a ser questionado sobre o desenvolvimento da primeira aula, salientou que:

[...] utilizando a História da Ciência, foi mais fácil a maneira de eu elaborar a aula (P01-1). Utilizar a história é uma coisa que atrai a curiosidade dos alunos (P02-1); [...] tem que saber trabalhar com essa ferramenta enquanto oportunidade (P05-1).

Ao justificar a integração da abordagem histórica do conteúdo em sua primeira experiência didática, o licenciando demonstrou certa preocupação com a organização da aula e com a questão da motivação do aluno. Desse modo, é preciso problematizar essa questão, uma vez que, embora sejam elementos importantes, entender o uso da HFC apenas como um elemento motivador indica uma visão simplista, dadas as potencialidades dessa articulação para os processos de ensino e de aprendizagem (STANZANI et al., 2015).

Após o desenvolvimento das duas aulas, ao refletir sobre a utilização de outras metodologias e estratégias em conjunto com a abordagem histórica, o licenciando passou a vislumbrar novas possibilidades de inserção da HFC no contexto da aula, entendendo-a não como um conteúdo adicional; mas sim como uma abordagem inerente ao desenvolvimento dos conceitos científicos.

Olhando para minha aula, eu acho que se eu tivesse aplicado a metodologia da segunda na primeira aula, aplicando a História da Ciência, ela ficaria muito melhor (P06-2). Porque eu poderia ter começado minha aula com uma situação contextualizada, o próprio experimento... e aí, a partir dele, começar a aula (P07-2). [...] No caso da evolução dos Modelos Atômicos aí sim o aluno viu que partiu do erro de outro modelo, então partiu de dados (P11-2).

Em vista do que foi mencionado, é notório como as falas do licenciando acentuam que o uso de metodologias e estratégias diferenciadas, as quais promovem a construção do conhecimento a partir da proposição de um problema, situando os conceitos em seus contextos de origem, é relevante nos processos de ensino e de aprendizagem. Assim, a partir do estabelecimento de relações com situações associadas à vivência dos alunos, a abordagem facilitou a interação pedagógica necessária à construção da forma interdisciplinar de pensamento e à consequente produção da aprendizagem (MARKO; PATACA, 2019; MALDANER; ZANON, 2004).

4.2.3 Saberes Curriculares relacionados à HFC (C)

De acordo com Carvalho (2007), a HFC apresentada nos livros é uma simplificação da história produzida pelos historiadores da Ciência. Nessa perspectiva, John afirmou:

Porque, muitas vezes, a História da Ciência que o livro aborda... é meio que uma... um resumo do que realmente aconteceu (C01-1).

John, ao ser questionado sobre a forma como a HFC é apresentada nos livros didáticos, afirmou que os conceitos não são apresentados de “*forma correta*”, uma vez que, segundo ele, a ênfase é dada aos grandes cientistas e às datas consideradas importantes. Nesse cenário, a fala do licenciando encontra fundamento nas pesquisas da área, as quais enfatizam a insuficiência dos livros didáticos com relação à abordagem histórica (SUART JÚNIOR; STANZANI, ZULIANI, 2016; VIDAL; PORTO, 2012).

O licenciando contemplou o saber curricular em sua entrevista final de ES2, principalmente, a partir de reflexões sobre o planejamento das aulas e a maneira como as atividades foram organizadas e se articularam no contexto em que as regências foram desenvolvidas. Quanto aos critérios para seleção de fontes confiáveis, John selecionou as fontes que, segundo ele, tinham um grau de confiabilidade, atualidade e conveniência, elegendo como critério mais importante a credibilidade da fonte, no caso, um trabalho desenvolvido em universidade pública.

A minha eu achei em um TCC (C02-3); Eu confiava num trabalho de TCC de uma instituição conhecida (C03-3).

A questão da qualidade das fontes de informação é um aspecto relevante quando pensamos no trabalho com HFC, pois, segundo Prado (2016), embora atualmente o professor tenha acesso a diversas fontes de pesquisa, por meio de livros didáticos, revistas especializadas, internet, entre outros, é preciso analisar qual a concepção historiográfica dos autores desses materiais. Assim, apesar da preocupação

exteriorizada por John em sua fala anterior, não é possível identificar uma relação clara entre a questão das fontes (saberes curriculares) e os conceitos necessários (saberes disciplinares) para que a análise dos materiais contemple as orientações citadas por Prado (2016).

4.2.4 Saberes Experienciais relacionados à HFC (E)

Em conformidade com o que foi dito anteriormente, John, a partir de suas experiências em sala, notou a evolução de suas aulas com o uso de metodologias de ensino, conforme podemos evidenciar nos fragmentos expostos a seguir.

Isso aí eu vi na segunda (E03-2), eu mudei o tema, mas eu acho que se eu pegasse o tema da primeira, os conceitos da primeira e a experiência, e aplicasse o que tava sendo proposto, a aula ia ficar muito massa (E04-2). Eu acho que com o uso da história você quebra algumas visões, do próprio professor (E07-2).

Nesse contexto investigativo, dado que o licenciando encontrava-se em formação inicial, os saberes experienciais estão muito relacionados às vivências anteriores, em um primeiro momento, mas também às discussões propiciadas durante o desenvolvimento das aulas, mesmo que ainda em um ambiente de simulação. Assim, destacamos a relevância da constituição de espaços formativos que promovam a reflexão crítica acerca dos saberes dos professores, os quais influenciam sobremaneira a sua prática pedagógica (TARDIF, 2014; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2003).

4.3 Em foco a entrevista final do ES3

Após todo o processo percorrido no ES3, o licenciando foi novamente entrevistado, não apenas sobre as atividades propostas no semestre corrente, mas também acerca de todo o percurso formativo vivenciado no decorrer das disciplinas ES2 e ES3. No Quadro 6 apresentamos as questões norteadoras propostas para essa etapa da pesquisa.

Quadro 6 - Categorização das ideias principais para a entrevista final do ES3

Questão
01. Como foi o planejamento das aulas? Como você foi atrás do problema, dos experimentos, do contexto histórico?
02. Comente sobre o uso da HFC nas aulas, pensando nos objetivos e nos resultados obtidos.
03. Pensando na sua sequência, você acha que o uso da HFC fez diferença?
04. Depois que você desenvolveu toda essa sequência, elaborou, desenvolveu os problemas, você mudaria alguma coisa?
05. Você sentiu alguma dificuldade pensando na utilização da HFC?
06. Faça uma breve análise do seu desenvolvimento enquanto futuro professor, a partir das suas experiências vivenciadas.
07. Quando eu pergunto por que a HFC não aparece no Ensino Médio, você coloca o tempo, falta de material didático etc. Sendo assim, como nesse contexto eu iria inserir a história no ensino hoje? Você consegue ver uma saída para isso que você fala?

Fonte: os autores.

Diante do exposto, trazemos, na continuidade, a análise das respostas do licenciando para as questões apresentadas, organizando-as a partir das categorias anteriormente discutidas.

4.3.1 Saberes Disciplinares relacionados à HFC (D)

A seguir, destacamos algumas falas em que o licenciando discutiu problemas relacionados à formação de professores, os quais dificultam a inserção da abordagem histórica no ensino dos conceitos, saberes estes (re)elaborados ao longo da experiência formativa aqui relatada.

Às vezes falta uma formação do professor utilizando a História da Ciência, coisa que os professores não tiveram (D07-7), então eu vejo que falta uma formação adequada utilizando a História da Ciência (D08-7), coisa que a gente está tendo hoje, com os nossos professores daqui... então para utilizar a História da Ciência a gente tem que ter uma formação que nos possibilite utilizá-la (D09-7).

Em seu depoimento, John apresentou uma preocupação com a formação dos professores, ressaltando que a HFC está sendo abordada atualmente, mas que muitos professores que lecionam na Educação Básica não tiveram essa discussão em seus currículos. Nessa perspectiva, faz-se necessário que os processos de formação – inicial e continuada – instrumentalizem os professores para que esses possam construir interfaces efetivas entre HFC e ensino, interferindo assim no planejamento dos conteúdos trabalhados na Educação Básica (STANZANI, 2018).

Ao avaliar a proposta desenvolvida, John destacou que trabalhar com os referenciais recomendados pelo professor formador possibilitou a superação de alguns problemas enfrentados em etapas anteriores da pesquisa, buscando incitar mais a participação dos alunos e contemplar uma abordagem mais contextualizada e menos conteudista ao dizer:

Eu priorizava que eles entendessem o que eu estava ensinando, que eles entendessem os conceitos inseridos... (D06-7).

Ademais, de acordo com a experiência de John, pode-se dizer que a abordagem HFC favorece o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo dos alunos, assim como afirmam Ilha e Adaime (2020), Marko e Pataca (2019), Stanzani (2018), dentre outros, passando a compreender os conceitos e não apenas a aceitá-los como verdadeiros, únicos e imutáveis, além de enfatizar a Ciência como uma construção humana, com várias ideias antecedentes até a construção de uma teoria ou conhecimento específico (MATTHEWS, 1995).

Nesse contexto, é possível evidenciar um avanço no entendimento e na mobilização dos saberes disciplinares relacionados aos conceitos de HFC, uma vez que o John passou a refletir sobre esses saberes de maneira integrada e como parte importante do planejamento e da ação docentes.

4.3.2 Saberes Pedagógicos relacionados à HFC (P)

Na resposta à primeira questão, o licenciando procurou enfatizar os saberes pedagógicos e, em meio a essa discussão, comentou também como passou a perceber novos elementos pertencentes à dinâmica escolar, atribuindo mais atenção à integração entre os saberes docentes. Dentre as falas apresentadas, nota-se que o licenciando ampliou sua compreensão acerca dos objetivos da HFC no ensino.

Foi feita a leitura de um texto histórico a fim de extrapolar pra mostrar para os alunos que a Química não é tão distante, que a Ciência não é tão distante deles... e que não é só uma pessoa que constrói Ciência, que são várias pessoas, e não é algo pronto e acabado... (P04-2). Eu acho que eles viram realmente que Ciência não é algo pronto e acabado, que é algo em construção, que todos nós fazemos Ciência (P05-2).

Sobre esse tema, John comentou a respeito da evolução em seus planejamentos, a partir do uso de metodologias que possibilitaram a organização das atividades desenvolvidas nos estágios. Após todo o processo percorrido, John, da mesma forma que na entrevista inicial, destacou o papel social do professor que, segundo ele, por meio de seu trabalho pode mudar a realidade de seus alunos:

[...] a partir do momento que a gente tem ferramentas como a utilização da História da Ciência no ensino (P09-6) [...] a nossa aula fez mais sentido... ficou organizada de uma maneira melhor (P10-6) [...] que é o objetivo do ensino, né? Que o aluno participe, pense... e é isso que a gente quer, que eles pensem mais (P11-6).

Nessa perspectiva, o pensamento exteriorizado por John está de acordo com a ideia de Hildago; Lorencini Júnior (2016, p. 24) para quem que a inserção da HFC “[...] pode ser considerada uma ferramenta de apoio ao professor no processo de promoção de ambientes de aprendizagem para que o aluno tenha a possibilidade de refletir tanto sobre o mundo em que vive, como sobre o próprio conhecimento”.

Na sequência, ainda dando destaque aos saberes pedagógicos, John comentou sobre a importância da formação de professores para a articulação efetiva da HFC aos processos de ensino e de aprendizagem.

Eu entendo como boa formação que o professor tenha várias ferramentas que ele vai adquirindo durante a sua formação, que durante os desafios da sala de aula ele possa usar diversas ferramentas para que o seu objetivo de ensino-aprendizagem seja alcançado... (P13-7).

Ao refletir sobre essas questões, John demonstrou certo conhecimento acerca de estratégias e recursos, os quais poderiam auxiliar no planejamento e na condução das atividades pelo professor, enfatizando, principalmente, o papel da formação, nesse contexto. Nota-se que o futuro professor reconheceu as estratégias e metodologias de ensino como aprimoramento de sua prática em sala de aula, auxiliando assim na construção do conhecimento do aluno.

Essas estratégias e metodologias buscam, por meio da problematização dos conhecimentos prévios e da utilização de diferentes estratégias de ensino, possibilitar que os alunos se tornem sujeitos ativos nos processos de construção do conhecimento, oportunizando que os conceitos estudados sejam ressignificados e aplicados em contextos de vivência dos aprendizes (HILDAGO, LORENCINI JÚNIOR, 2016; STANZANI et. al., 2015). Todavia, há a necessidade do desenvolvimento dos saberes experienciais para que John compreenda como e de que forma aplicá-los na prática diária.

4.3.3 Saberes Curriculares relacionados à HFC (C)

Assim como nas entrevistas anteriores, o licenciando comentou basicamente sobre questões relacionadas ao Livro Didático e às fontes de informação utilizadas no processo de planejamento das aulas, como pode ser evidenciado nos trechos apresentados a seguir.

Às vezes o que eles veem no livro didático que é algo feito, que é só fórmula, só definição (C01-1) porque ela é representada no livro que só grandes pessoas fazem Ciência (C02-2), o livro didático destaca só uma pessoa, mas às vezes aquele cientista que não é destacado foi fundamental para aquela teoria acontecer, né? (C03-2) tanto que os livros precisam mudar a maneira como eles abordam a História da Ciência (C04-2).

Ao perceber a limitação dos conteúdos apresentados nos livros didáticos, principalmente em relação aos aspectos históricos, John passou a considerar com maior ênfase a contribuição das pesquisas na organização do trabalho do professor, consultando artigos e investigações desenvolvidas sobre os conteúdos, a fim de buscar ideias e estratégias que possibilitassem a elaboração dos planejamentos. John relatou que:

[...] depois de planejar as minhas aulas eu vi que a gente não tem que seguir o livro didático, ele apenas tem que ser um material de apoio (C07-7). [...] ainda assim, a maior dificuldade é achar material de qualidade e que traga uma linguagem simples porque às vezes a linguagem que a História da Ciência trabalha é uma linguagem um pouco complexa, com algumas características que às vezes o aluno não entende, não consegue interpretar (C08-7).

Concomitante à fala do licenciando, pesquisadores como Marko e Pataca (2019) e Lombardi (1997), dentre outros, acrescentam que a articulação entre HFC e ensino pode contribuir para o desenvolvimento da criticidade e para a interpretação de textos e de fatos; não apenas como um modo de mostrar a transitoriedade do conhecimento científico, como também uma forma de aprimorar a habilidade de leitura e interpretação de textos históricos, nos quais os conceitos e as concepções aparecem, em alguns casos, de forma distinta da atual.

Diante do exposto, dadas as fragilidades relacionadas aos saberes curriculares, evidencia-se que discussões sobre o currículo, as quais se relacionam ao entendimento do professor sobre os documentos que estabelecem os níveis dos conteúdos, devendo o professor compreender que a aplicação dessa

estrutura para a elaboração do que será ensinado e a quem será ensinado, devem ser abordadas com maior profundidade ao longo da formação, permitindo ao professor ser capaz de articular a Ciência com elementos da HFC, entendendo-a não apenas como uma prática puramente técnica, mas também em sua correlação com outras áreas do conhecimento, como a Pedagogia e a História (MARTINELLI; MACKEDANZ, 2017; MARTINS, 2006).

4.3.4 Saberes Experienciais relacionados à HFC (E)

Do ponto de vista da contribuição que a abordagem histórica traz ao ensino dos conceitos, verifica-se que a existência de atividades complementares à leitura foi imprescindível para uma maior interação com os alunos e também contribuiu para a construção de uma visão humanizada de Ciência. John constatou isto quando fez um questionário antes e após a leitura do texto histórico na aula.

O primeiro questionamento que eu fiz antes do texto histórico e depois, me deu o resultado que eu queria, que eles vissem que a Ciência não é algo acabado... O que é Ciência? Quem faz a Ciência? No primeiro momento responderam coisas somente limitando a Ciência e quem faz é o cientista... após a leitura do texto eles disseram que nós fazemos Ciência... eles conseguiram responder dessa forma... então para mim já fez uma diferença.... mas isso precisa mudar, né? (E07-2).

Na sequência, ao refletir sobre os saberes necessários para a prática docente, John destacou, principalmente, o papel da formação inicial em promover espaços que possibilitem aos licenciandos conhecer formas diversificadas para ensinar os conceitos e colocá-los em prática, enfatizando também o papel dos conteúdos e dos saberes adquiridos por meio da experiência.

Eu vi que utilizando a História da Ciência, o professor tem que ralar um pouco mais para planejar essa aula, essa é uma das dificuldades que às vezes o professor não está habituado a planejar, né? (E17-6). Então uma boa formação é que aquele profissional seja preparado para vários problemas impostos da sala de aula, desde problemas de comportamento do aluno de conseguir chamar atenção, de conseguir fazer com que o aluno participe (E18-7).

Ao analisar as falas do licenciado aqui expostas, evidencia-se a influência positiva dos espaços de discussão acerca das atividades desenvolvidas nos estágios, visto que, mesmo relatando dificuldades ao pensar e executar seus planejamentos, contemplando a utilização da HFC, John passou a refletir de maneira mais complexa acerca dos saberes inerentes à profissão professor. Esse movimento formativo corrobora as ideias de Tardif (2014) e reforça a importância de que, na formação inicial, sejam promovidas ações mediante as quais os futuros professores possam problematizar os saberes construídos na experiência.

4.4 Reflexões sobre a mobilização dos Saberes Docentes em HFC

Após todo o processo de investigação e de interpretação das ideias trazidas pelo futuro professor, nesta seção final apresentamos a relação entre as categorias utilizadas na análise das respostas de John referentes aos Saberes Docentes em HFC, mobilizados no processo formativo aqui relatado.

Na entrevista inicial, o futuro professor demonstrou uma bagagem teórica acerca dos conceitos da HFC, a qual contempla os saberes disciplinares construídos no interior das discussões promovidas em sua formação. Entretanto, as ideias exteriorizadas ainda necessitavam de fundamentação no que diz respeito a como a HFC poderia ser desenvolvida na prática de sala de aula, embora John já demonstrasse conhecer alguns objetivos importantes dessa articulação (saberes pedagógicos).

Ao refletir sobre esses objetivos, citando a problematização de visões distorcidas e acríticas acerca do desenvolvimento científico, John recorreu às experiências vivenciadas por ele (saberes experienciais), concluindo que, apesar das vantagens, o trabalho com HFC demandava grande dedicação por parte do professor, pois havia limitações relacionadas ao conteúdo dos livros didáticos e à qualidade das fontes de informação (saberes curriculares).

Na sequência, durante a entrevista final de ES2, o futuro professor ampliou as discussões relacionadas aos saberes, embora a integração entre eles ainda tenha se dado de maneira frágil. John aprofundou suas considerações acerca da relevância dos conceitos históricos no contexto da formação inicial, trazendo exemplos a fim de ilustrar esse entendimento e, após o desenvolvimento da segunda aula, relatou, de maneira mais elaborada, as possibilidades de integração entre os conceitos e a prática em sala de aula. Com relação aos saberes curriculares, continuou destacando as limitações dos livros didáticos e a dificuldade em buscar materiais e fontes confiáveis para o trabalho com HFC, porém, dessa vez, refletiu a partir da experiência vivenciada no ES2.

Por fim, nos relatos referentes à entrevista final de ES3, o licenciando reforçou sua crítica ao papel do processo formativo na instrumentalização dos professores, a fim de que a HFC seja utilizada de maneira profícua na prática de sala de aula, afirmando que o estudo da HFC o fez repensar a ênfase nos conteúdos, a partir da percepção de que outros elementos relacionados à aprendizagem do aluno deveriam ser considerados. Nesse contexto, destacou o uso de metodologias e recursos diversificados e o papel social do professor.

Apesar disso, a problematização de elementos do currículo ainda não pareceu ser algo que John percebesse como relevante para a prática docente, exceto pelas questões que envolvem os materiais e as fontes utilizadas no planejamento docente. No entanto, ao longo de suas reflexões sobre todo o processo de estágio, o futuro professor analisou seus planejamentos e práticas, potencialidades e debilidades,

evidenciando o papel da HFC e mobilizando todos os saberes necessários na construção de suas considerações.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o desenvolvimento dessa investigação, buscou-se analisar como os diferentes saberes docentes relacionados à HFC foram mobilizados pelo futuro professor em sua prática, nos estágios supervisionados. Ao longo do processo, foi perceptível que a mobilização dos saberes ocorreu de forma gradual e, de maneira geral, a interação entre eles foi se consolidando, a partir da experiência e da reflexão acerca do uso da HFC.

Desse modo, indicamos a necessidade de melhorias nos processos de formação inicial de professores, para que assim possam ser superadas algumas lacunas relacionadas à incorporação da HFC, tanto para a aprendizagem dos professores, quanto dos alunos da Educação Básica, buscando a construção de visões coerentes em relação ao desenvolvimento e à natureza do conhecimento científico. Em face dessa realidade, defendemos que a articulação entre HFC e os Saberes Docentes configura-se como um instrumento eficaz na análise da realidade e na proposição de novos rumos e estruturas formativas mais adequadas, em consonância com os resultados das pesquisas da área.

Nesse sentido, entende-se que o processo de colocar o licenciando em um papel ativo, ao avaliar sua própria postura e dinâmica em sala de aula, utilizando uma abordagem histórica na proposição das aulas, contribuiu para uma formação mais reflexiva. Isso permitiu que o futuro professor reavaliasse suas ideias iniciais e refletisse sobre suas concepções e sobre como essas poderiam implicar em processos de ensino e de aprendizagem que levassem os estudantes a compreender como os conhecimentos que existem hoje foram elaborados, desconstruindo concepções errôneas que são muitas vezes reforçadas por materiais didáticos inadequados e pelos próprios professores.

REFERÊNCIAS

BASTOS, F. História da Ciência e Ensino de Biologia: a pesquisa médica sobre a febre amarela (1881 - 1903). 1998. 212 f. **Tese (Doutorado em Educação)** – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 1998.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

CARVALHO, C. A História da Indução Eletromagnética contada em livros didáticos de Física. 2007. 134f. **Dissertação (Mestrado)** – Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, 2007.

CARVALHO, L. S.; MARTINS, A. F. P. História da Ciência na formação de professores das séries iniciais: uma proposta com quadrinhos. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Águas de Lindóia. **Anais [...]** Rio de Janeiro: ABRAPEC, 2009.

DELIZOICOV, N. C; SLONGO, I. I. P.; HOFFMANN, M. B. História e Filosofia da Ciência e formação de professores: a proposição dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas do Sul do Brasil. In: X Congresso Nacional de Educação EDUCERE e o I Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação SIRSSE, 2011, Curitiba-PR. **Anais...** Congresso Nacional de Educação. Curitiba-PR: Champagnat, 2011.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

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

GIORDAN, A.; DE VECCHI. **As origens do saber**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

HIDALGO, M. R.; LORENCINI JÚNIOR, A. Reflexões sobre a inserção da História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, v. 14, p.19-38, 2016.

ILHA, G. C.; ADAIME, M. B. História e filosofia da ciência no ensino de química: o que está em circulação? **Research, Society and Development**, v. 9, n. 1, p. 1-24, 2019.

KAVALEK, D. S.; SOUZA, D. O.; DEL PINO, J. C.; RIBEIRO, M. A. P. Filosofia e História da Química para educadores em Química. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, v. 12, p. 1-13, 2015.

LOMBARDI, O. I. La Pertinencia de la Historia en la Enseñanza de Ciencias: argumentos e contraargumentos. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v.15, n.3, 1997. p.343-349.

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

MANZINI, E. J. A entrevista na pesquisa social. **Didática**, v. 26, p. 149-158, 1990.

MARKO, G.; PATACA, E. M. Concepções de ciência e educação: contribuições da história da ciência para a formação de professores. **Educação & Pesquisa**, v.45, p.1-20, 2019.

MARTINELLI, N.; MACKEDANZ, L. F. Abordagens da História da Ciência no Ensino de Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, **Anais [...]**. Florianópolis: ABRAPEC, 2017.

MARTINS, R. de A. Introdução: a história das ciências e seu uso na educação. In: SILVA, C. C. (org.). **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006. p. 17-30.

MATTHEWS, M. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 12, n. 3, p.164-214, 1995.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2007.

PRADO, E. M. A importância das fontes documentais para a pesquisa em História da Educação. **InterMeio: Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação-UFMS**, Campo Grande, v. 16, n. 31, p.124-133, 2016.

RIBEIRO, A. J.; RAUSCH, R. B. Os saberes mobilizados pelo bom professor na visão de alunos concluintes do curso de direito. **Revista Pedagogía Universitaria y Didáctica del Derecho**, Santiago, v. 5, n. 1, p.128-143, 2018.

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**, v. 12, n. 3, p. 321-337, 2016.

STANZANI, E. L. Saberes Docentes e a Prática nos Estágios: possibilidades na formação do futuro professor de Química. 2018. 251f. **Tese (Doutorado em Educação para a Ciência)** – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual 'Júlio de Mesquita Filho' (UNESP), Bauru, 2018.

STANZANI, E. L.; CAMARGO, C. P.; CARVALHO, W.; BASTOS, F. Relações entre os Saberes Docentes e a História da Ciência na formação inicial de professores. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2017, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: ABRAPEC, 2017.

STANZANI, E. L.; GUARNIERI, P. V.; BROIETTI, F. C. D.; BASTOS, F. O papel da História da Ciência no Ensino de Química: ideias iniciais de futuros professores. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2015, Águas de Lindóia. **Anais [...]**. Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2015.

SUART JÚNIOR, J. B.; STANZANI, E. L.; ZULIANI, S. R. Q. A. História da Química e livro didático: análise da produção de textos introdutórios por licenciandos. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 2016, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: UFSC, 2016.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2014.

TAVARES, L. H. W. Possibilidades de deformação conceitual nos livros didáticos de química brasileiros: o conceito de substância. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, [s. l.], v. 8, n. 3, p.1004-1018, 2009.

TRINDADE; L. S. P.; et al. História da Ciência e Ensino: alguns desafios. BELTRAN, M. H. R.; SAITO, F.; TRINDADE, L. S. P. **História da Ciência: Tópicos atuais**. São Paulo: Livraria da Física, 2011, p. 119-132.

VIDAL, P. H. O.; PORTO, P. A. A história da ciência nos livros didáticos de química do PNLEM 2007. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 18, n. 2, p.291-308, 2012.

COMO CITAR ESSE ARTIGO

RAMOS, Luara Wesley Candeu *et al.* Os saberes docentes de um futuro professor de Química mobilizados a partir do uso da História e Filosofia da Ciência. **Debates em Educação**, Maceió, v. 12, n. 28, p. 415-437, Set./Dez. 2020. ISSN 2175-6600. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/9258>. Acesso em: dd mmm. aaaa.